CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

ज्यो. २०१६
R.

ज्यो.

R-60

SAMPŪRṆĀNANDA - GRANTHAMĀLĀ

[Vol. 4]

ARVĀCĪNAṀ JYOTIRVIJÑĀNAṂ

OF

ŚRĪ RAMĀṆĀTHA SAHĀYA

पुस्तकालय

FOREWORD BY

DR. MANDAN MISHRA

VICE - CHANCELLOR

BHARATIYA
VIDYA PRAKASHAN
P. BOX 1108 KACHAURI GALI,
VARANASI-221001
CALL : 55995

सम्पूर्णानन्द-संस्कृत-विश्वविद्यालय
सेतवे मे गोपाय

VARANASI
1996

R-60

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

ज्यो. २०१६

R. 60

ज्यो. २३१

SAMPŪRṆĀNANDA - GRANTHAMĀLĀ

[Vol. 4]

ARVĀCĪNAṀ JYOTIRVIJÑĀNAṀ

OF

ŚRĪ RAMĀṆĀTHA SAHĀYA

FOREWORD BY

DR. MANDAN MISHRA

VICE - CHANCELLOR

BHARATIYA
VIDYA PRAKASHAN
P. BOX 1108 KACHAURI GALI,
VARANASI-221001
CALL. 5535

VARANASI
1996

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

Research Publication Supervisor —

Director, Research Institute,
Sampurnanand Sanskrit University
Varanasi.

Published by —

Dr. Harish Chandra Mani Tripathi
Publication Officer,
Sampurnanand Sanskrit University
Varanasi-221 002.

Available at —

Sales Department,
Sampurnanand Sanskrit University
Varanasi-221 002.

Second Edition, 1000 Copies
Price : Rs. 124.00

Printed by —

Anand Printing Press
C 27/170-A, Jagatganj
Varanasi-221 002.

Acc. 31986

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

नवमोऽध्यायः

वेधशाला

[खगोलीयपिण्डानां निरीक्षणे नेत्रसहायकानां वेधशाला-तत्रत्यविविधयन्त्राणां प्रक्रियोपयोगितयोच्चित्रादिसाहाय्येन वर्णनमत्र दीयते ।]

९.१ वेधशाला

ज्योतिर्विद्याया आत्मा वेधकार्याण्येव, अतो वेधशालानां तत्र परमं महत्त्वपूर्णस्थानम् । पुरा वेधशालासु केवलं वेधयन्त्राण्यवर्तन्त । परमधुना वेधशाला वेधोपयोगिनां दूरदर्शकादियन्त्राणां शाला एव न, तत्र वेधोपलब्धसूचनागणनार्थं गणनाविभागः, यथार्थव्याख्याकरणार्थं भौतिकशास्त्रविषयकप्रयोगशाला, यन्त्ररचनागृहम्, पुस्तकालयादयश्चावश्यं वर्तन्ते ।

आधुनिकवेधशालानामग्रणीः 'पलोमर'पर्वते[1] स्थापिता वेधशालास्ति, यत्र विशालतमं परावर्तनात्मकं द्विशत-इञ्चीयदूरदर्शकयन्त्रं वर्तते । स्थानमिदं समुद्रतलात् ६००० फिटोच्छ्रये विद्यते, अत एव वायुमण्डलं सर्वदा विरलं रजःकणादिशून्यं मेघैरनावृतं वायुसंक्षोभविहीनञ्च वर्तते । समीपे च न किमपि महानगरं विद्यते, यत्रत्यविद्युद्दीपप्रकाशः फोटोफलकगृहीतनक्षत्रचित्रेषु धूमिलत्वं जनयेत् । एवमादर्शस्थाने[2] प्रतिष्ठापिता वेधशालेयं नीहारिका अत्याकाशगङ्गासंस्थानानां विशेषाध्ययनं कुर्वती विश्वसृष्टिरहस्योद्घाटने प्रयत्नशीलास्ति ।

आधुनिकवेधशालासु नैकानि महाभीमकायकानि यन्त्राणि दृश्यन्ते, परन्तु प्राकृतजनानां नयनं सर्वाधिकमाकर्षति दूरदर्शकयन्त्रं तस्यारोहणयन्त्रञ्च । दूरदर्शकयन्त्रमेकस्मिन् विशिष्टेऽर्धगोलाकारगृहे तिष्ठति । तच्च सुदृढकंक्रीटभूमिकायां निर्मीयते । दूरदर्शकनाकाशस्य प्रत्येकं दिग्विभागं प्रदर्शयितुं समर्थं भवेत् । अत एव शिखरगोलार्धो (द्रष्टव्यमपरपृष्ठे शिखरगोलार्धस्य चित्रम्) वृत्ताकारलौहपथमारूढो वर्तते । शिखरगोलार्धोऽतिभारकः, अत एव तोलयन्त्रे स विशालविद्युन्मोटरैर्भ्राम्यते । (यथा महत्त्वपूर्णरेलवेस्टेशनेषु 'इञ्जिन'स्य मुखं प्रतिकूलयितुं लौहपृष्ठाः सन्ति) ।

दूरदर्शकं क्षितिजात् खस्वस्तिकपर्यन्तं प्रदर्शयितुं समर्थं भवेत्, अत एव शिखरगोलार्धे एकं पृथुविवरं वर्तते (द्रष्टव्यमपरपृष्ठस्थं छायाचित्रम्) । विशालविद्युच्चालितयन्त्रैर्दूरदर्शकमुपर्यधश्च

---

१. अमेरिकायाः कैलीफोर्नियाप्रान्ते ।

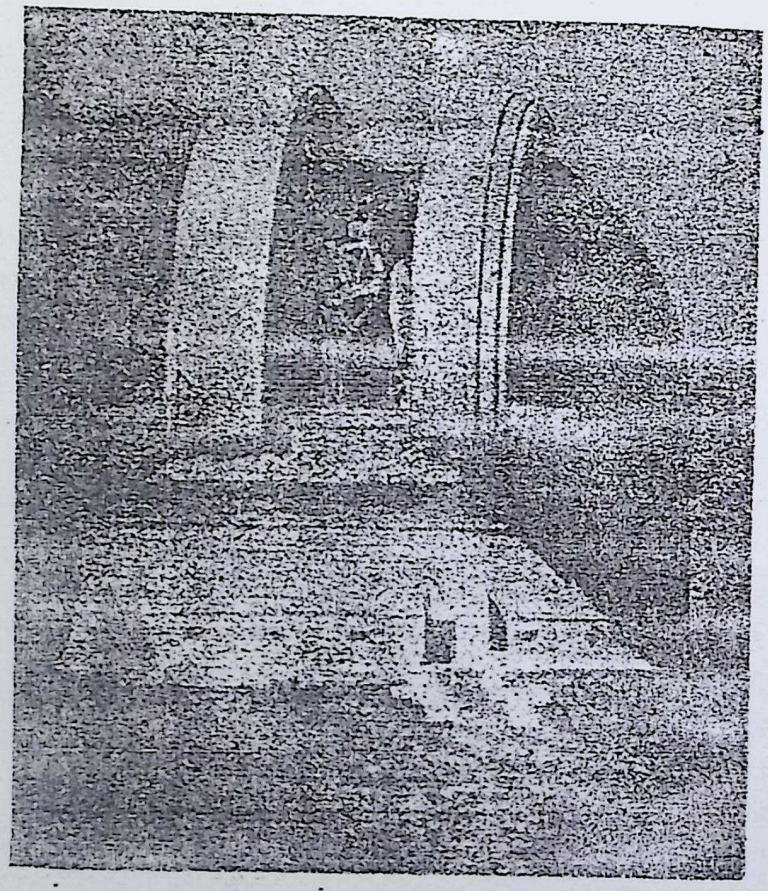
२. सर्वथा रजःकणादिशून्यं मेघेभ्योऽप्युच्चैः स्थितं नगरात् दूरवर्ति स्थानं वेधशालोपयुक्तम्; अस्मादेव कारणात् 'उत्तरप्रदेशीयशासनेन' स्वराजकीयवेधशाला नैनीताले स्थापिता ।

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

(ऊर्ध्वाधरदिशायां) पृथुविवरमध्यादाकाशं पश्यति। एवं दूरदर्शकं प्रत्येकमुन्नतांशं प्रति (ऊर्ध्वाधरदिशायां भ्रामयित्वा) प्रत्येकं दिगंशं प्रति (शिखरगोलार्धं भ्रामयित्वा) क्रियते।

नक्षत्राणां सततवेधनार्थमिदमावश्यकं यद् दूरदर्शकमपि नक्षत्रानुसारं पूर्वतः पश्चिमं गच्छेत्। नक्षत्राणि क्रान्त्यंशानां स्थिरत्वादहोरात्रवृत्तेषु भ्रमन्ति। अत एव विद्युच्चालितयन्त्रैः



हिमाच्छादितयदूरदर्शकस्य शिखरगोलार्धः
['पलोमार' कैलिफोर्निया]

प्रथमं दूरदर्शकस्य मुखं नक्षत्रं प्रति क्रियते, ततो विद्युच्चालित 'घटिका' यन्त्रेण शिखरगोलार्धः सदृरदर्शकोऽहोरात्रवृत्ते भ्रमति। 'घटिका' यन्त्रं ध्रुवीयाक्षमन्वेवं भ्रमति यद् नाक्षत्रदिने पूर्णचक्रं करोति, एवञ्च पृथिव्यक्षभ्रमणं निष्फलीकरोति।

शिखरगोलार्धे वेधकर्तॄणां सौकर्याय कृत्रिमधरातलमस्ति, यद् विद्युच्चालकयन्त्रेणोर्ध्वमधो वा क्रियते। (क्षितिलग्नवर्तिनक्षत्रवेधार्थं दूरदर्शकं प्रायः क्षैतिजधरातले स्थाप्यते, दूरदर्शकस्य चक्षुस्तालमन्यूर्ध्वं भवति, खस्वस्तिकवर्तिनक्षत्रवेधार्थं दूरदर्शकं प्रायः ऊर्ध्वाधरदिशायां स्थाप्यते

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

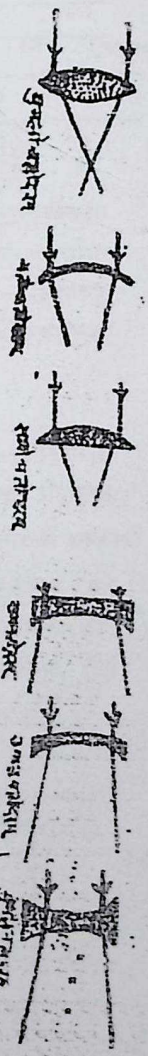
CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

दूरदर्शकस्य चक्षुस्तालं वेधशालाकुट्टिमतल आगच्छति। वेधकर्ता च सदैव चक्षुस्तालस्य सम्मुखं वर्तते, अत एव तस्योर्ध्वाधोगमनमवश्यं भावि)।

उपरि शिखरगोलार्धस्य संक्षिप्तं विवरणं दत्तम्। अधुना वेधशालास्थयन्त्राणां विवरणानि दीयन्ते, प्रथमं दूरदर्शकयन्त्रस्य, तत्पश्चाद् दूरदर्शकोपकारकयन्त्राणाम्।

९.२ दूरदर्शक यन्त्राणि

वेधकार्येषु नियामकानां यथार्थज्ञानाय, खगोलीयपिण्डानां स्पष्टदर्शनलाभाय, तेषां भौतिकसंरचनां रासायनिकसंरचनाञ्च ज्ञातुं विविधानि यन्त्राणि प्रयुज्यन्ते। एतेषां यन्त्राणां दूरदर्शकयन्त्राणि परममहत्त्वपूर्णानि। दूरदर्शकानि नानाप्रयोजनेषु सफलानि दृश्यन्ते। तैर्वेधे सूक्ष्मता यथार्थता चायातः, तैः खगोलीयपिण्डाः स्पष्टतां भजन्ते। नक्षत्राणां फोटोचित्राणि गृह्यन्ते, वर्णच्छत्रादीनां ग्रहणमपि तैः सम्भवम्। एवं दूरदर्शकयन्त्रं परमोपयोगि।



विभिन्नतालेषु प्रकाशवर्तनम्

९.२१ प्रकाशकिरणानां नियमाः

प्रकाशकिरणा एव वेधकर्तारं नक्षत्रग्रहादिभिः संयोजयन्ति। अत एव प्रकाशकिरणग्राहनियमा अवश्यं ज्ञातव्याः। एते नियमाः केवलं संक्षेपेणात्र दीयन्ते, विशेषविवरणार्थं भौतिकशास्त्रग्रन्था अवलोकनीयाः।

(१) प्रकाशकिरणाः सामान्यतया तालेन त्रिपार्श्वेण वा गृह्यन्ते। प्रकाशकिरणास्तालं प्रविश्य यदा निस्सरन्ति तदा ते संसृता भवन्ति, अपसृता वा भवन्ति। तालरचनापेक्षीदं संसृतत्वमपसृतत्वं वा। यद्युन्नतोदरतालानि तर्हि संसृतकिरणपुञ्जो भवति, यदि च नतोदरतालानि तर्हि अपसृतकिरणपुञ्जो भवति।[1]

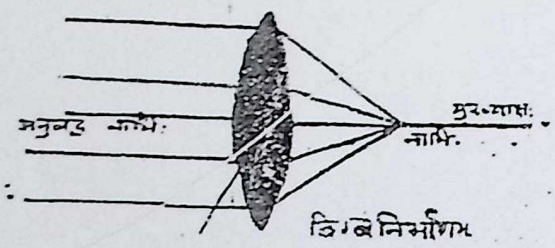
---

१. द्रष्टव्यम् § ४.१

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

(२) बिम्बनिर्माणम्



उन्नतोदरतालानि नतोदर-दर्पणा एव वास्तविकबिम्बं कल्पयन्ति, अत एवैत एव दूरदर्शकेषु प्रयुज्यन्ते। उन्नतोदरताल प्रविश्य किरणाः संसृतकिरणपुञ्जं सृजन्तीति पूर्वमेवोक्तम्। अत्र कांश्चित् परिभाषा दीयन्ते—

तालकेन्द्रम्—तालस्य मध्यवर्तिकेन्द्रं तालकेन्द्रं कथ्यते।

नाभिः—संसृतकिरणपुञ्जो यस्मिन् बिन्दौ संसरति स नाभिः कथ्यते।

मुख्याक्षः—नाभि-तालकेन्द्र-प्रोतरेखा मुख्याक्षः।

अनुबद्धनाभिः—मुख्याक्षे नाभिस्तालकेन्द्रस्य एकस्मिन् पार्श्वे वर्तते, तालकेन्द्रात् तस्मिन्नेव दूरत्वे तालकेन्द्रस्य द्वितीये पार्श्वे मुख्याक्षवर्तिबिन्दुः अनुबद्धनाभिः कथ्यते।

नाभ्यन्तरम्—केन्द्र-नाभेरन्तरं नाभ्यन्तरं कथ्यते।

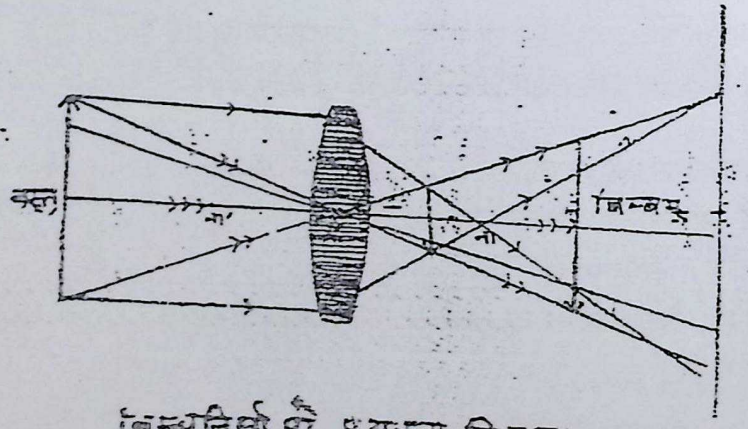
अत्रोपरि चित्रं द्रष्टव्यम्। चित्रेणैताः परिभाषाः स्पष्टीभविष्यन्ति।

(३) बिम्बस्य चित्रनिर्माणे प्रयुक्ता नियमाः

(अ) मुख्याक्षसमानान्तराः किरणास्तालं प्रविश्य नाभिं स्पृशन्तो गच्छन्ति।

(आ) तालकेन्द्रं स्पृशन्तो निर्गताः किरणाः सरलरेखायां (भुग्नतामप्राप्य) गच्छन्ति।

(इ) अनुबद्धनाभिं स्पृष्ट्वा गताः किरणास्तालं प्रविश्य मुख्याक्षसमानान्तरा भवन्ति।



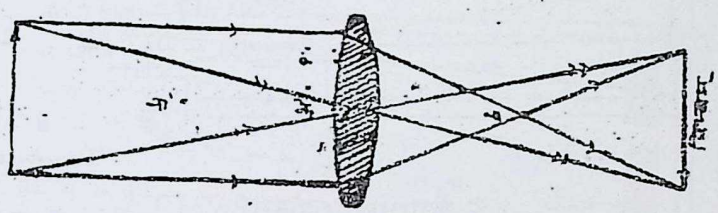
बिम्बनिर्माणे प्रयुक्ता नियमाः

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

अभिदृश्यतालः

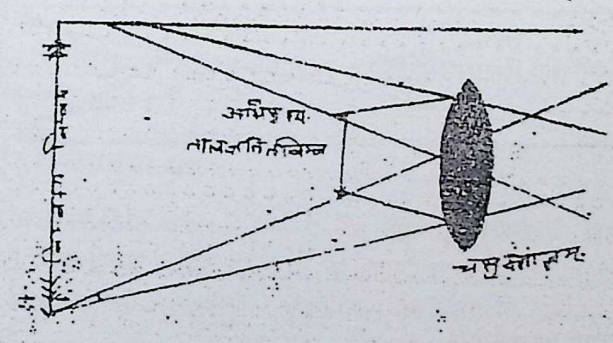
यदि वस्तु तालस्य नाभ्यन्तराद् दूरतरं तर्हि तालं प्रविश्य निर्गताः किरणा वस्तुनोऽधोमुखि बिम्बं कल्पयन्ति। यदि वस्तु सुदूरं वर्तते तर्हि प्रकाशकिरणाः सर्वे नाभिं संस्पृश्य गच्छन्ति। अधोमुखं लघ्वाकारकं बिम्बं नाभ्यां भवति।



अभिदृश्यतालम्

चक्षुस्तालम्

यदि वस्तु नाभ्यन्तराल्पदूरे वर्तते तर्हि तालं प्रविश्य निर्गताः किरणा वस्तुन एकमुन्नतं विस्तृतं काल्पनिकं बिम्बं रचयन्ति। साधारणवृद्धिदर्शककाचे नियमोऽयं प्रयुज्यते।



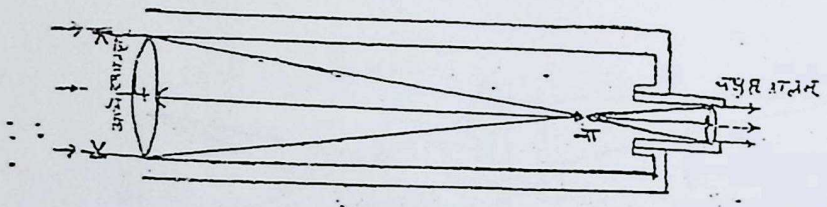
९.२२ वर्तनात्मकदूरदर्शकानि

साधारणदूरदर्शकयन्त्रे उपर्युक्ततालद्वयस्य प्रयोगः क्रियते। एकस्या नलिकाया एकस्यां कोट्यामभिदृश्यतालं स्थाप्यते। द्वितीयकोट्याञ्च चक्षुस्तालम्। नलिकाया दीर्घत्वं द्वयोस्तालयो-

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

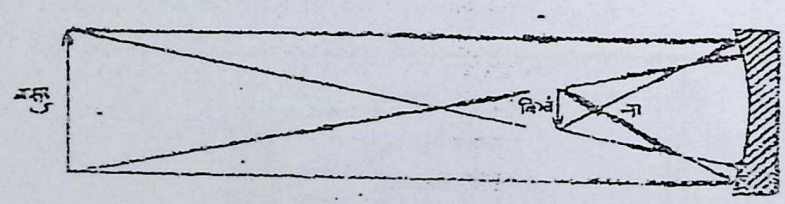
नाभ्यन्तरयोर्योगेन तुल्यम्। चक्षुस्तालं नलिकायामग्रे पश्चाद् वा मृदु सर्प्यते। प्रथमं बृहन्नाभ्यन्तरकं तालं बिम्बं नाभ्यां कल्पयति। द्वितीयं चक्षुस्तालमल्पनाभ्यन्तरकं प्रथमतालकल्पितयथार्थबिम्बस्यातिविस्तृतं बिम्बं कल्पयति।



अर्वनात्मकदूरदर्शकम्

नतोदरदर्पणजनितबिम्बम्

यदा प्रकाशकिरणाः श्लक्ष्णप्राञ्जलदर्पणे पतन्ति, ततस्ते किरणाः परावर्तन्ते। यदि दर्पणस्य तलं गोलाकारं तर्हि तत् तालवद् बिम्बं कल्पयति। अनन्तदूरवर्तिनः प्रकाशकिरणा नाभ्यामधोमुखे बिम्बं लघ्वाकारकं जनयन्ति। अत एव दूरदर्शकेऽभिदृश्यतालस्थाने नतोदरदर्पणः प्रयुज्यते।



नतोदर दर्पण.

९.२३ परावर्तनात्मकदूरदर्शकम्

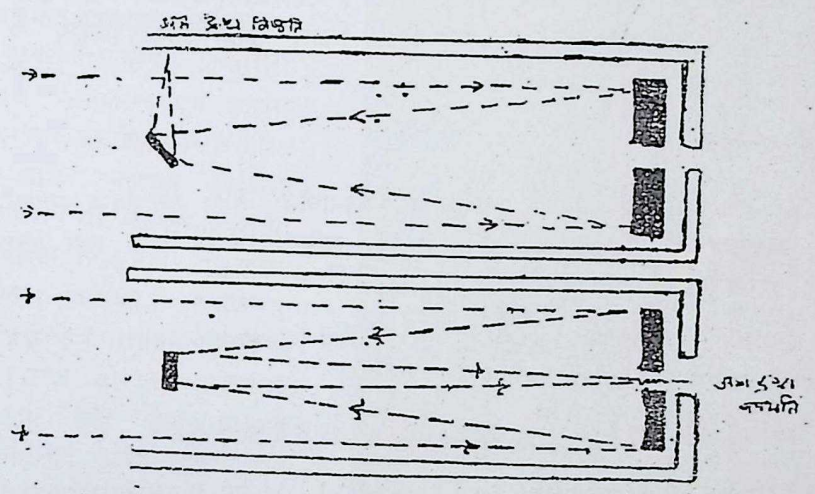
परावर्तनात्मकदूरदर्शके त्वभिदृश्यतालस्थाने नतोदरदर्पणः प्रयुज्यते। नतोदरदर्पणो वृत्ताकारः काचनिर्मितो भवति, अस्य बाह्यपृष्ठम् 'अल्मूनियमा'दिपरावर्तकारिधातुभिराच्छादितं भवति। वर्तनात्मकदूरदर्शकेऽभिदृश्यतालमूर्ध्वं वर्तते चक्षुस्तालं चाधः। अत एवाधोवर्तिजनाः अपि चक्षुस्ताले बिम्बानि पश्यन्ति। परन्तु परावर्तनात्मकदूरदर्शके चाभिदृश्यदर्पणोऽधो वर्तते, नाभिश्चोर्ध्वे वर्तते। तत्र वेधकर्तॄणां गमनं न सम्भवम्। अत एव नाभ्यां (यत्र बिम्बं कल्प्यते)

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

समतलदर्पणप्रयोगेण बिम्बमन्यत्र गम्यस्थले दृश्यते । समतलदर्पणस्य द्वौ प्रयोगौ प्रसिद्धौ—न्यूटोनियन-विधिः, कैसेग्रेनियन-विधिश्च ।

'न्यूटोनियन'-प्रकारके दूरदर्शकनलिकायामेको लघुः समतलदर्पणः ४५ अंशैः तिर्यक् तिष्ठति । ततो बिम्बं परावर्त्य पार्श्वे पतति । 'कैसेग्रेनियन'-प्रकारक एको लघुरुन्नतोदरदर्पणः



न्यूटोनियन - कैसेग्रेनियन - विधी

प्रतिबिम्बं पुनरभिदृश्यदर्पणं प्रति प्रक्षिपति । अभिदृश्यदर्पणमध्ये एकं विवरं वर्तते, यतो बिम्बं निर्गत्य चक्षुस्ताले पतति ।

९.२४ दूरदर्शकयन्त्रस्य शक्तयः

दूरदर्शकस्य तिस्रः शक्तयः । प्रथमया तद् लघुवस्तूनि विस्तृतानि करोति, द्वितीयया तद् धूमिलं वस्तु किञ्चित् स्पष्टं करोति, तृतीयया च द्विकादीनां नक्षत्रद्वयस्य परस्परं वैभिन्न्यं प्रकटीकरोति । प्रथमा त्वभिवर्धनशक्तिः, द्वितीया प्रकाशग्राहिता शक्तिः, तृतीया विश्लेषिणी शक्तिरुच्यते ।

अभिवर्धनशक्तिः

यन्त्रस्याभिवर्धनशक्तिः साधारणतया सर्वाधिकमहत्त्वपूर्णा । द्विनेत्रयन्त्रेण जनो दूरवर्तिवस्तूनि, यानि नेत्राभ्यामेव बिन्दुरूपेण दृश्यन्ते, किञ्चिद् विस्तृततरं पश्यति । अभिवर्धनशक्तिर्नाभिदूरत्वाधीना—

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

$$\text{अभिवर्धनशक्तिः} = \frac{F}{f} = \frac{\text{अभिदृश्यतालस्य नाभ्यन्तरम्}}{\text{चक्षुस्तालस्य नाभ्यन्तरम्}}$$

यथा यथा चाभिदृश्यतालस्य नाभ्यन्तरस्य मानं वर्धते, चक्षुस्तालीयनाभ्यन्तरस्य मानञ्च हीयते तथा तथाभिवर्धनशक्तिर्वर्धते। अत एव F-स्य मानं वर्धयित्वा f-स्य मानमतिलघु कृत्वा-भिवर्धनशक्तिर्वर्धते। परन्त्वस्ति सीमाभिवर्धनशक्तेर्वर्धनस्य। एक-इञ्चीयदूरदर्शकस्य महत्तमाभिवर्धनशक्तिः ५०-मिता। शत-इञ्चीयदूरदर्शकस्य ५०००-मिता, द्विशत-इञ्चीयदूरदर्शकस्य च १००००-मिता।

प्रकाशग्राहिता शक्तिः

यथा गृहे कक्षायां वातायनागतः प्रकाशो वातायनक्षेत्राधीनः, तथैव दूरदर्शकस्य प्रकाशग्राहिताभिदृश्यतालस्य क्षेत्रस्याधीना। अत एव यथा यथा ह्यभिदृश्यतालक्षेत्रं वर्धते तथा तथा प्रकाशग्राहिता शक्तिर्वर्धते।

प्रकाशग्राहिता ह्यभिदृश्यतालक्षेत्राधीना, [illegible] सदैव व्यासस्य वर्गाधीनम्। अत एव प्रकाशग्राहिता शक्तिरभिदृश्यतालस्य व्यासवर्गाधीना। अर्थात्

$$\text{प्रकाशग्राहिता शक्तिः} = (\text{अभिदृश्यतालस्य व्यासः})^2 \times \text{स्थिरराशिः}।$$

निशायां मनुष्यस्य नयनतारिका $\frac{1}{8}$ इञ्चमिता भवति। अत एव एक-इञ्चीयदूरदर्शकस्य प्रकाशग्राहिता नयनापेक्षया $\frac{(1)^2}{(\frac{1}{8})^2}$ = १६ गुणिता। अर्थात् तेन दूरदर्शकेन चाक्षुषनक्षत्राणां १/१६ गुणितभास्वरत्ववतां नक्षत्राणां दर्शनं सम्भवम् (अर्थाद् नवमकोटिकनक्षत्राण्यपि दृश्यन्ते)। शत-इञ्चीयदूरदर्शकेन चाक्षुषनक्षत्रस्य ६६००००० गुणितभास्वरत्ववताम्, २००-इञ्चीयदूरदर्शकेन चाक्षुषनक्षत्रस्य ६८००००० गुणितभास्वरत्ववतां नक्षत्राणां दर्शनं सम्भवम्।

विश्लेषिणी शक्तिः

नक्षत्रस्य बिम्बं विवर्त्तनेन नैकैरेककेन्द्रिकैर्भूमिलैर्वलयैरावृतं दृश्यते। अत एव यदि द्वे नक्षत्रे एवं स्थिते यत् तयोरन्तरं बहिर्वलयव्यासादल्पं तर्हि बृहत्याऽप्यभिवर्धनशक्त्या तयोः पृथक्करणं दुष्करम्। विश्लेषिणी शक्तिर्महत्तमकोणीयदूरत्वम्, अतो भिन्ने नक्षत्रे स्पष्टतया विभिन्ने दृश्येते।

$$\text{विश्लेषिणी शक्तिः} = \frac{५''.५६}{\text{अभिदृश्यतालस्य व्यासः}}$$

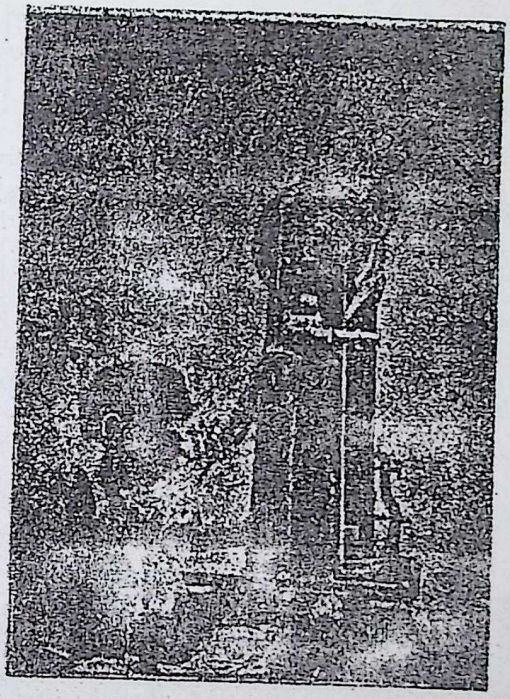
द्विशत-इञ्चीयदूरदर्शकस्य विश्लेषिणी शक्तिः ०''.०२३, अर्थाद् यदि द्वे नक्षत्रे परस्परं ०''.०२३ दूरे तिष्ठतस्तर्हि ते पृथक् पृथग् दृश्येते। यदि द्वे नक्षत्रे परस्परं ०''.०२३ मितादल्पदूरे तिष्ठतस्तर्हि ते एकमिव दृश्येते।

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

६·३ याम्योत्तरवृत्तम्

वेधशालायामत्यन्तोपयोगि यन्त्रमिदम्। यतः कालसंशोधनं वेधकार्येषु परममहत्त्वपूर्णकार्यम्, कालसंशोधनञ्चानेन यन्त्रेण क्रियते। अनेन दूरदर्शकविशेषेण याम्योत्तरवृत्तनामकेन याम्योत्तरवृत्तमुल्लङ्घयतो नक्षत्रस्योल्लङ्घनकाल उन्नतांशाश्च सूक्ष्मतया निर्ध्रीयन्ते। याम्योत्तरोल्लङ्घने नाक्षत्रकाल एव नक्षत्रस्य विषुवांशाः, अत उल्लङ्घनकाले निश्चितेन कालेन नक्षत्रस्य विषुवांशा निर्धार्यन्ते। यदि नक्षत्रस्य विषुवांशाः पूर्वविदिताः सन्ति तर्हि नाक्षत्रकालः सूक्ष्मतया निर्धार्यते। वेधोपलब्धनाक्षत्रकालो नाक्षत्रकालघटिकादत्तनाक्षत्रकालेन तोल्यते, नाक्षत्रकालघटिकाया गतेः शैघ्र्यं मान्द्यञ्च (यद्यपि इदं प्रायेण सूक्ष्मातिसूक्ष्मं दृश्यते) प्राप्येते।



याम्योत्तरचक्रमिदं यानारूढान्यत्रवद्[1] दृश्यते। दूरदर्शकमिदमाकाशस्य सर्वभागेषु न भ्रमति। इदं केवलं याम्योत्तरवृत्ते (दक्षिणसमस्थान-खस्वस्तिक-उत्तरसमस्थानप्रोतवृत्ते) एवोर्ध्वाधरदिशायां भ्रमति। अनेन नक्षत्रस्य दीर्घकालिकमध्ययनं न सम्भवम्, यतो वेधे दूरदर्शकयन्त्रे शीघ्रगत्या धावदिव नक्षत्रं दृश्यते।

दूरदर्शकमेवमारोहितमस्ति यद् याम्योत्तरवृत्ते (याम्योत्तरसमतले) एवास्य भ्रमणं भवेत्। धुरः केन्द्रीयरेखा घूर्णनाक्षः कथ्यते। घूर्णनाक्षमभितो दूरदर्शकं भ्रमति। दूरदर्शकस्य समकोणे द्वे धुरौ स्तः। धूर्धरौ V–आकारकौ। (द्रष्टव्यमपरपृष्ठस्थं चित्रम्)

अस्य यन्त्रस्य कर्म मुख्यतया सत्यतास्थापनम्। अर्थादिष्टनक्षत्रस्य भगोले स्थितिः पुनः पुनर्मीयते। नक्षत्राणां बृहत्सूच्यामिष्टनक्षत्रस्य याम्योत्तरवृत्तोल्लङ्घनकालं दृष्ट्वा याम्योत्तरोल्लङ्घनकालात् कतिपयमिनटपूर्वं दूरदर्शकं नक्षत्रोन्नतांशस्थाने स्थाप्यते। अभिदृश्यतालस्य विवरं प्रायेण नव-हस्तमितं भवति। अत एव तेन नवमकोटिकनक्षत्राण्यपि दृश्यन्ते। वृत्ताकारे दृश्यक्षेत्रे एकः

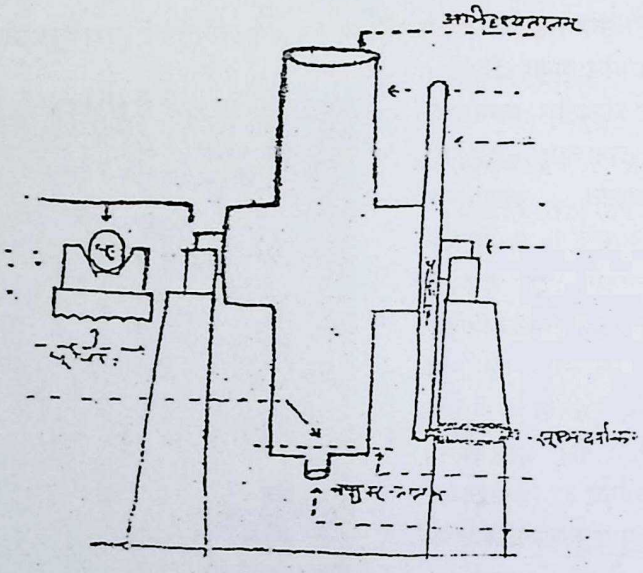
---

१. 'तोप' इति भाषायाम्।

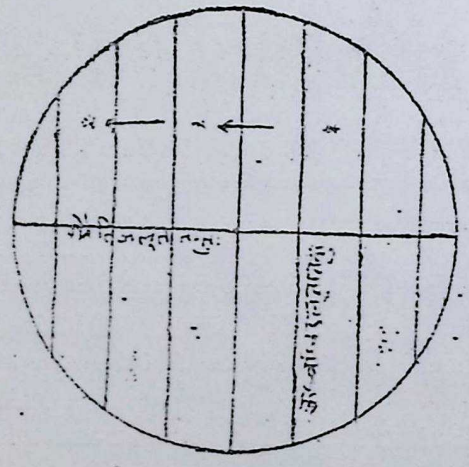
Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

क्षैतिजो लूतातन्तुः, प्रायेण दशसंख्यका ऊर्ध्वाधरलूतातन्तवश्च सन्ति। नक्षत्रं सर्वप्रथमं सव्यतम-



भाग आत्मानं दर्शयित्वा सव्येतरभागं प्रति धावति। वेधकर्ता दूरदर्शकं भ्रामयित्वा नक्षत्रं क्षैतिजतन्तौ स्थापयति। उन्नतांश-कुड्यपत्रं स्थिरीक्रियते। नक्षत्रं क्रमश एकैकमूर्ध्वाधरतन्तुं स्पृशति। प्रत्येकस्मिन्नूर्ध्वाधरतन्तुस्पर्शे वेधकर्ता ह्येकां विद्युद्घुण्टिकां संपीड-यत्यङ्गुल्या। ततो विद्युद्धारया कालाङ्कक-नामक-यन्त्रे चिह्नानि जायन्ते। कालाङ्कक-यन्त्रं नाक्षत्रकाल-घटिकया सम्बद्धं वर्तते (द्रष्टव्यः § १·४)। क्षैतिजतन्तुरप्यूर्ध्वाधर-दिशायामितस्ततश्चाल्यते। नक्षत्रं बिम्बश्च तेन द्विविभक्तं क्रियते। प्रत्ये-



कस्मिन् विभाजनकाले विद्युद्घुण्टिका वेधकर्त्रा संपीड्यते। एवं कालाङ्कके चिह्नानि जायन्ते।

दूरदर्शकस्य चतसृषु दिशासु स्थापितानि चत्वारि दीर्घनलिकानि सूक्ष्मदर्शकयन्त्राणि। तैश्चक्रांशलिखितवृत्ते विभिन्नानि परीक्षणानि दृश्यन्ते। परीक्षणानि च पश्चाद् विश्लेष्यन्ते। यद्यपि वेधकार्याणि सर्वाणि द्रुतगत्या क्रियन्ते, यतो नक्षत्रं क्षिप्रमेव दृश्यक्षेत्राद् बहिर्भवति, तथापि विश्लेषणे वर्तते महती गणना। सा सुदीर्घकालेन विभिन्नान् संस्कारान् विधाय क्रियते।

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

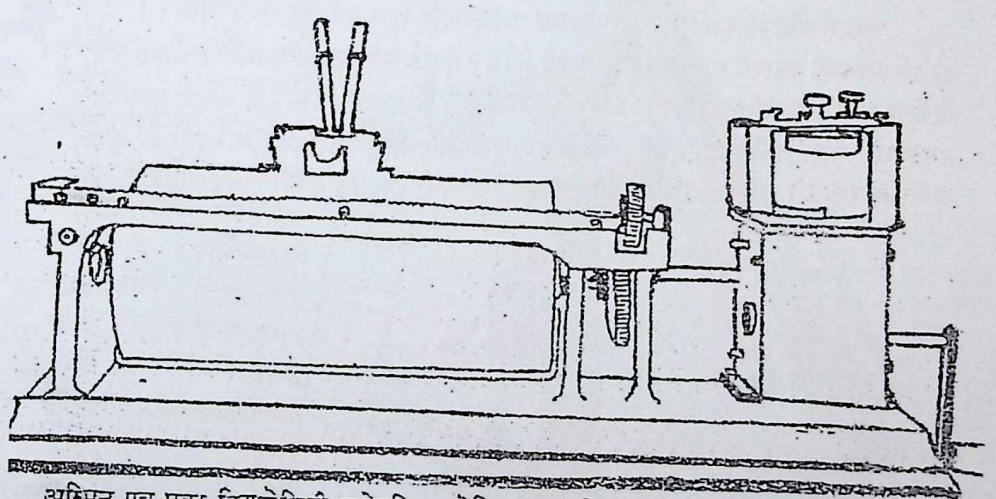
एवं परीक्षणानां विश्लेषणेन नक्षत्रस्य तावदुन्नतांशाः क्रान्त्यंशा याम्योत्तरोल्लङ्घनकालश्च सूक्ष्मतया यथार्थतया च निश्चीयन्ते ।

अधुना वेधकर्ता विद्युद्घुण्डिकां न पीडयति । व्यक्तित्वविहीनसूक्ष्ममापक[1]मत्र प्रयुज्यते । वेधकर्ता केवलमूर्ध्वाधरं चलं तन्तुमेवं भ्रामयति यद् नक्षत्रबिम्बं निरन्तरं द्विविभिक्तं वर्तते । कालाङ्कके च स्वयंचालित-यन्त्रेण चिह्नान्यङ्क्यन्ते ।

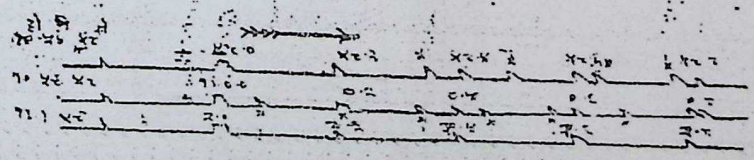
९.४ कालाङ्कयन्त्रम्

याम्योत्तरचक्रस्थविद्युद्घुण्डिकां सम्पीड्य वेधकर्ता विद्युद्धारया कालाङ्के चिह्नानि कल्पयति । कालाङ्कयन्त्र एकं पत्रं गोलनलिकोपरि समगत्या मिनटद्वय एकं परिभ्रमणं करोति ।

कालाङ्कयन्त्रम्



अस्मिन् पत्र एका विद्युल्लेखिनी प्रत्येकस्मिन् सेकिण्ड एकं चिह्नं करोति । सूचिका (लेखिनी) च नाक्षत्रकालघटिकायन्त्रेण सम्बद्धावर्तते । यदा वेधकर्ता विद्युद्घुण्डिकां सम्पीडयति तदान्यया लेखिन्या चिह्नं भवति । प्रतिसेकिण्डेऽङ्कितानां चिह्नानां दर्शनेन, वेधकर्तृकृतचिह्नानि सापेक्षतया $\frac{1}{100}$ सेकिण्डभागपर्यन्तं शुद्धतया पठ्यन्ते, कालश्च सूक्ष्मतया ज्ञायते ।



कालाङ्कचक्रे त्रिविभिक्तः पटलः

अत्र वेधकर्तृकृतचिह्नानि X अङ्कितानि ।

---

१. व्यक्तित्वविहीनसूक्ष्ममापकम् = Impersonal Micrometer

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

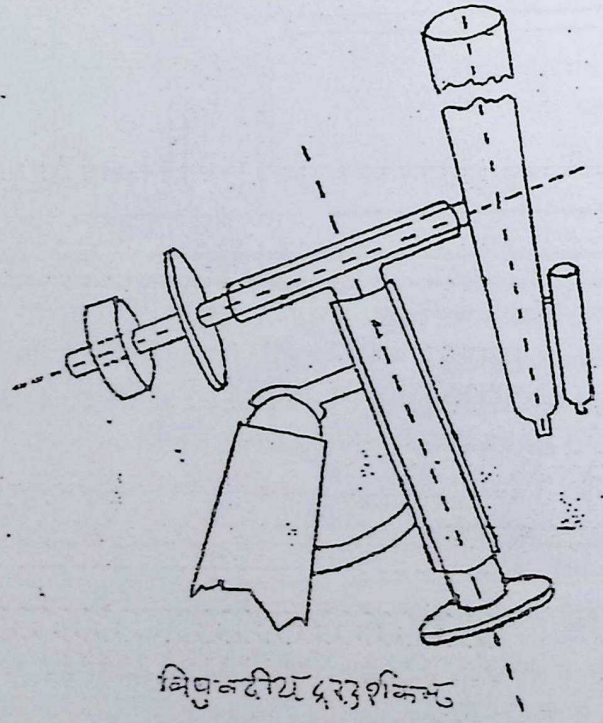
CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

९.५ विषुवदीयदूरदर्शकम्

याम्योत्तरचक्रेण खगोलीयपिण्डा अत्यल्पकालपर्यन्तं दृश्यन्ते, यतो दूरदर्शकं सदैव याम्योत्तरदिशायां तिष्ठति, पिण्डाश्च झटिति याम्योत्तररेखामुल्लङ्घ्य लुप्ता भवन्ति। परन्तु खगोलीयपिण्डानां सुष्ठु ज्ञानाय सुनिरीक्षणाय सरलतया फोटोचित्रग्रहणाय च यन्त्रान्तरं प्रयुज्यते। इदं विषुवदीयदूरदर्शकयन्त्रनाम्ना प्रसिद्धम्।

सामान्यतया दूरदर्शकमिदं बृहदाकारकम्। याम्योत्तरचक्रादिषु नक्षत्रधावनस्य कारणं भुवोऽक्षभ्रमणम्, अत एवाक्षभ्रमणकृतधावनस्य प्रतीकारार्थं दूरदर्शकमिदं नाक्षत्रकालघटिकासञ्चालित आरोहणविशेषे स्थाप्यते। नाक्षत्रकालघटिकासञ्चालितयन्त्रं भुवोऽक्षभ्रमणस्य प्रतिकूलदिशायामक्षभ्रमणवेगसमजवेन भ्रमति।

दूरदर्शकमिदमेवमारोह्यते यदाकाशस्य कस्यचिदपि भागस्याभिमुख्यमिदं भजेत। अत्र द्वौ परिभ्रमणाक्षौ परस्परं समकोणत्वं भजमानौ वर्तेते। प्रथमः पृथिव्याः परिभ्रमणाक्षसमानान्तरः, द्वितीयश्च परिभ्रमणाक्षलम्बवर्ती। प्रथमो ध्रुवीयाक्षः, द्वितीयश्च क्रान्त्यक्षः कथ्यते। प्रत्येकमक्षस्याधो भचक्रांशचिह्नितं वृत्तं वर्तते। ध्रुवीयाक्षस्याधो होराचक्रं, क्रान्त्यक्षस्य चाधः क्रान्तिचक्रं दृश्यते। एतच्चक्रद्वयमेवं सामञ्जस्यपूर्णं यद् यदा दूरदर्शकं याम्योत्तरवृत्तवर्तिबिन्दुं प्रति



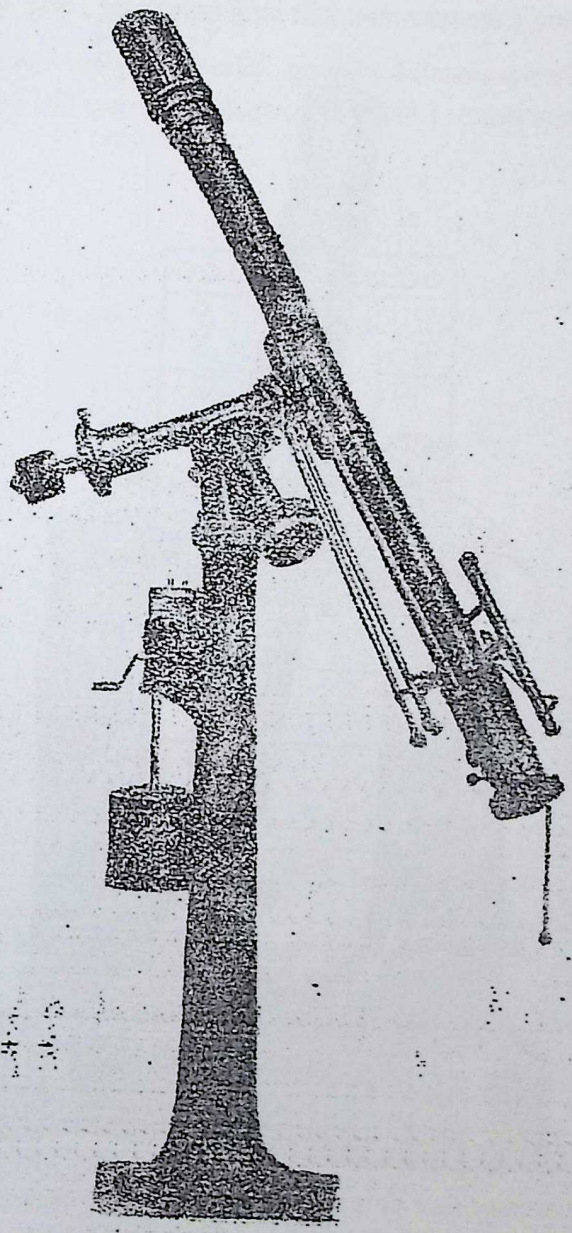
विषुवदीयदूरदर्शकम्

तिष्ठति तदा होराचक्रे शून्याङ्को दृश्यते, यदा च विषुववर्तिबिन्दुं प्रति तिष्ठति तदा क्रान्त्यंशचक्रे शून्याङ्को दृश्यते।

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

उपर्युक्तं यद् दूरदर्शकमिदमाकाशस्य कस्यचिदपि भागस्याभिमुख्यं भजते। अत एव यदि कस्यचिद् नक्षत्रस्य होराकोणः +६०°, क्रान्त्यंशाश्च+३०″, तदा तस्य दर्शनार्थं विषुवदीयदूरदर्शकमेवं भ्राम्यते यद् ध्रुवीयाक्षो होराचक्रे ६०° मितकोणं रचयति, क्रान्त्यक्षश्च क्रान्त्यंशचक्रे +३०°-मितकोणं कल्पयति। एवमेव यदि नक्षत्रस्य क्रान्त्यंशा होराकोणांशाश्च पूर्वविदिता न सन्ति, तर्हि होराचक्रे क्रान्त्यंशचक्रे चांशान् पठित्वा ज्ञायन्ते।



विषुवदीयदूरदर्शकम्

विषुवदीयदूरदर्शकान्यत्यन्तमुपयुक्तानि छायाचित्रादिग्रहणे। छायाचित्रग्रहणे ग्राह्यविषयस्य सम्पूर्णतयाचलत्वं परमावश्यकम्। यद्यपि घटिकाचलितयन्त्रेण समगत्याक्षभ्रमणस्य प्रतीकारो भवति, तथाप्येकमन्यद् गौणदूरदर्शकं विशालदूरदर्शकस्योपरि स्थाप्यते, येन दृष्ट्वा वेधकर्ता कञ्चिदपि गतिभेदं निराकरोति।

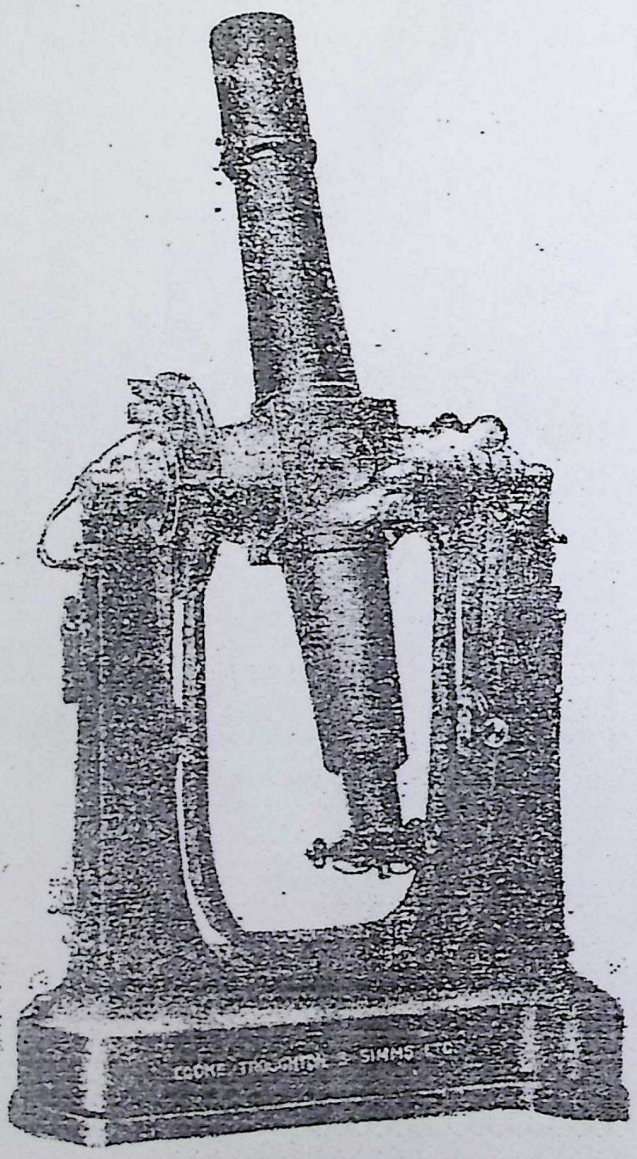
९.६ घटिकायन्त्राणि

वेधकार्येषु कालस्य कालावधेश्च यथार्थज्ञानं परमावश्यकं भवति। अत एव वेधशालासु द्वे घटिकायन्त्रे अवश्यं दृश्येते। प्रथमा नाक्षत्रकालघटिका, द्वितीया च मध्यमकाल(लोकव्यवहारकाल) घटिका।

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

पुराकाले घटिकायन्त्राणामाविष्कारात् पूर्वं वालुकायन्त्राणि, जलयन्त्राणि, सूर्यशङ्कुयन्त्रादीनि चासन्। स्थूलकालगणनायां तानि पर्याप्तं यथार्थान्यासन्, परन्तु सूक्ष्मगणना पर्याप्तं दुष्करासीत्। 'हींगेस'महोदयेन सर्वप्रथमं लोलकं पर्याप्तं घटिकायन्त्रेषु प्रायुज्यत। ततः प्रभृति घटिकायन्त्रेषूत्तरोत्तरं परिष्कारा जाताः। ज्यौतिषघटिकाः सामान्यघटिकाभ्यो न नितान्तं भिन्नाः। ताः केवलं सुपरिश्रमेणावधानेन च रच्यन्ते, यतस्तासु गतिभेदो न जायते। यदि कदाचिद् जायते तर्हि तस्य मात्रा-त्यल्पा।



याम्योत्तरवृत्तम्

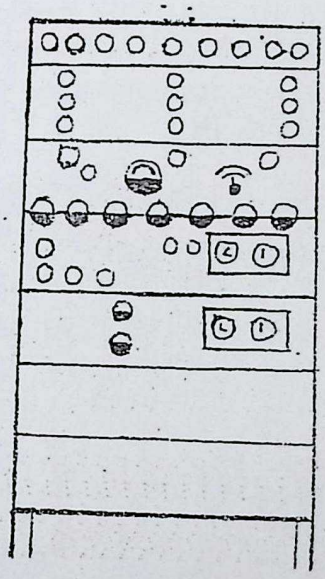
तापक्रमेण दोलककम्पने न्यूनाधिकमात्रायां भिन्नता जायते। वायुमण्डलभारस्यापि प्रभावो दोलककम्पने दृश्यते। अत एव ज्यौतिषघटिका एवं रच्यन्ते यत्तासां तापक्रमजनितदोषा वायुमण्डलभारजनितदोषाश्च न दृश्यन्ते। अचिरात्पूर्वं 'शार्ट'घटिकायन्त्राण्यपि प्रसिद्धानि सर्वश्रेष्ठानि च। 'शार्ट'घटिकायन्त्रे द्वे घटिके वर्तेते—प्रथमा 'स्वामिनीघटिका' नाम्ना द्वितीया 'दासी-घटिका' नाम्ना च प्रसिद्धा। 'स्वामिनी'घटिकाया दोलकं वायुशून्यकोषे तिष्ठति। विद्युद्धारया दोलकमिदं प्रतिमिनटार्धं प्रेरणां लभते। स्वामिनी-घटिकया सम्बद्धा दासी-घटिका समयं प्रदर्शयति

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

यन्त्रान्तराणि च चालयति। 'शार्ट'घटिकायामधिकाधिको गतिविकारः केवलं प्रतिदिनं ०.०१ सेकिण्डभागमितः।

अधुना महत्यां वेधशालायां 'स्फटिकघटिकायन्त्राणि' प्रयुज्यन्ते। नैनीतालस्थ–उत्तरप्रदेशीयवेधशालायां स्फटिकघटिकायन्त्रं वर्तते। घटिका विद्युत्संचालकयन्त्रेण चाल्यते। सञ्चालकयन्त्रञ्च स्वयं स्फटिकपट्टिकायाः स्वतन्त्रकम्पनैः पूर्णतया नियन्त्रितम्। स्फटिकपट्टिका २″ + १½″ + १″ परिमाणे। स्फटिकपट्टिका प्रदोलीविद्युत्परिपथे नियोजितास्ति। परिपथानामवयवा ह्येवं संयोजिता वर्तन्ते, यत्तेषां दोलनकालः स्फटिकस्य स्वाभाविकदोलनकालेन समः। स्फटिकपट्टिका चैकस्मिन् सेकिण्डे लक्षवारं (१,००,०००-वारं) कम्पते। तस्याः परिपथेऽप्येतावत्संख्याकानि कम्पनानि भवन्ति। विद्युत्पद्धत्या प्रतिसेकिण्डं १,००० कम्पनानि क्रियन्ते। ततो नैका विद्युद्घटिकाः सञ्चलन्ति।



स्फटिकघटिकायन्त्रम्

स्फटिकघटिकायां प्रतिदिनं ०.००१ सेकिण्डभागादधिको गतिविकारो न भवति।

९.७ विविधानि यन्त्राणि

९.७१ फिलरसूक्ष्ममापकम्

विषुवद्दीयदूरदर्शकयन्त्रेण गृहीतानि छायाचित्राणि वेधस्य पश्चात् परीक्ष्यन्ते, सूक्ष्ममापकेन च माप्यन्ते। परन्तु यदा कदा नेत्राभ्यामेव मापनस्यावश्यकता दृश्यते तथा पिण्डानां कोणीयव्यासमानानयने, द्विकानां प्रधाननक्षत्र-सहचारिनक्षत्र-दूरत्वमानानयने। एतदर्थं फिलरसूक्ष्ममापकं प्रयुज्यते। अस्य विवरणं § १२.१५ दास्यते।

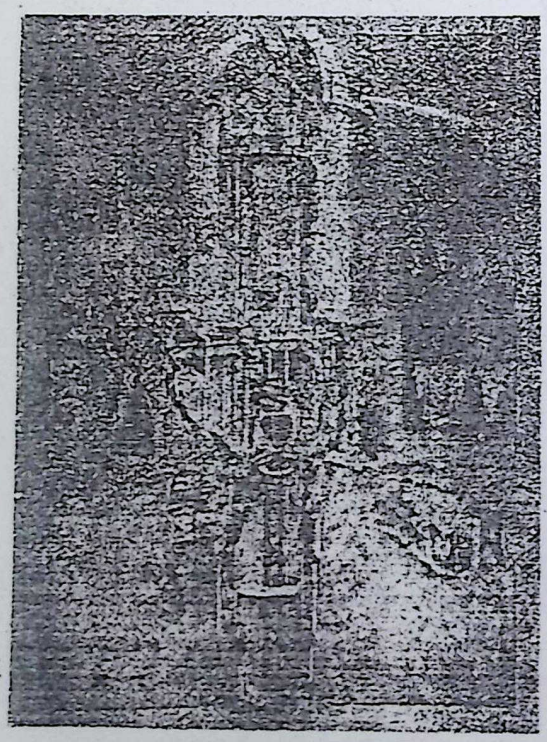
Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

६.७२ नतांशदूरदर्शकयन्त्रम् (नतांशनलिका)

अक्षांशनिर्णयो नतांशदूरदर्शकयन्त्रेण सुकरो भवति। दूरदर्शकविशेषेण नक्षत्रद्वयस्य नतांशा वेधेन ज्ञायन्ते। द्वे नक्षत्रे ईदृशे चीयेते, यत्र प्रथमं याम्योत्तरवृत्तोल्लङ्घनं यावदंशं खस्वस्तिकं दक्षिणेन करोति, द्वितीयं तावदंशैरुत्तरेण करोति। तयोर्याम्योत्तरवृत्तोल्लङ्घनकालयोरन्तरं प्रायेणाल्पमेव। एवं यदि स्यान्नस्याक्षांशाः ϕ, तर्हि प्रथमस्य नक्षत्रस्य नतांशाः ४-ϕ, द्वितीयस्य च नतांशाः ϕ-४₂। तयोरन्तरञ्च ४,+४₂-२ϕ।

सूक्ष्ममापकस्य तन्तुः प्रथमं द्वयनस्य बिम्बस्य मध्यसूत्रादूर्ध्वत्वं मिनोति। यन्त्रं ततोऽधोनुखं क्रियते। ततो द्वितीयस्य बिम्बस्य मध्यसूत्रादूर्ध्वत्वं तन्तुर्मिनोति। सूक्ष्ममापकस्य तन्तुर्यावदन्तरं गच्छति तद् मीयते। तच्चास्ति ,४+४₂−२ϕ। यतः ४,४₂ ज्ञातराशी स्तः, अत एव ϕ (अक्षांशाः ज्ञायन्ते।



अद्यतना त्वेकमत्यन्तं परिष्कृतं यन्त्रं प्रयुज्यते। ऊर्ध्वाधरभ्रमणाद् एकं पारदयन्त्रं भ्रमति। वेधानां फोटोचित्राणि च गृह्यन्ते। ततः सूक्ष्ममापकयन्त्रेण दूरत्वं मीयते, यन्त्रमिदं 'फोटोग्राफिक-जेनिथ-ट्यूब' नाम्ना प्रसिद्धम्।

६.७३ अट्टालिकादूरदर्शकयन्त्रम्

विपुलदीयारोहणेन दूरदर्शकं भ्राम्यते, परन्तु सुदीर्घनाभ्यन्तरवतो दीर्घदूरदर्शकयन्त्रस्य भ्रामणं न सरलं कार्यम्। अत एव सूर्यस्य वर्षमण्डलादीनां परीक्षणेषु, यत्र सुदीर्घनाभ्यन्तरवतो दूरदर्शकस्यावश्यकता दृश्यते, तत्राचलं दूरदर्शकं प्रयुज्यते।

अट्टालिकादूरदर्शकयन्त्रम्

अट्टालिकादूरदर्शकयन्त्रस्योच्चभाग एकं शिखरं वर्तते। तत्र 'कोलास्टाट' नामकं यन्त्रं वर्तते। तत्रैको दर्पणः समतलको भुवोऽक्षभ्रमणप्रतिकूलदिशायां घटिकायन्त्रेण चाल्यते। विपुलदीयारोहणात्तद्दर्पणादस्मात् परावृत्य किरणा द्वितीये दर्पणे पतन्ति। ततः परावृत्य दूरदर्शकयन्त्रमतीत्याट्टालिकाधस्तलवर्तिचक्षुस्ताले पतन्ति,

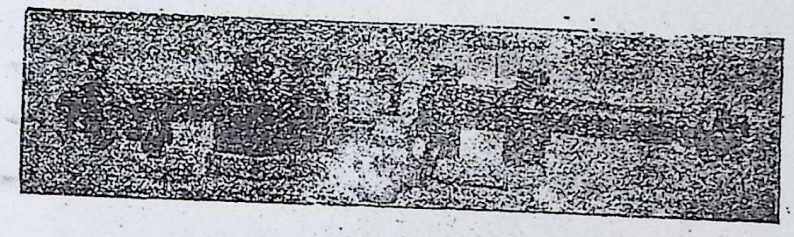
Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

बिम्बञ्च कल्पयन्ति। तत्र छायाचित्राणि, वर्णच्छत्रादीनि च गृह्यन्ते। सर्वोच्छ्रयशालि अट्टालिकादूर्दर्शकं 'माउण्टविल्सन' वेधशालायां वर्तते। तस्योच्छ्रयः १५० फिटमितः।

९.७४ रश्मिविश्लेषकयन्त्रम्

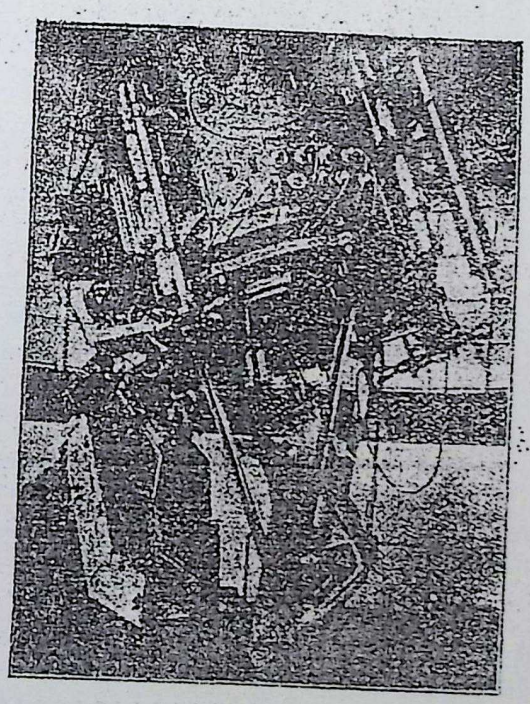
ज्योतिर्भौतिकविज्ञाने वर्णच्छत्रविश्लेषणस्य परमं महत्त्वं वर्तते। अनेन वर्णच्छत्रेणैव नक्षत्राणां नीहारिकाणामत्याकाशगङ्गासंस्थानानां रासायनिकरचना नक्षत्राणाञ्च वर्णतापक्रमभौतिकस्थित्यादीनि लभ्यन्ते।



रश्मिविश्लेषकयन्त्रम्

रश्मिविश्लेषकयन्त्रेण प्रकाशरश्मीनामवयवविश्लेषणं क्रियते। रश्मिविश्लेषणप्रक्रियायाः सर्वैरनुभूतमुदाहरणमिन्द्रधनुरस्ति। सूर्यरश्मयो गोलाकारजलबिन्दुभ्यो वर्तिता वर्णविश्लेषणं प्राप्य इन्द्रधनूरूपेण दृश्यन्ते। त्रिपार्श्वस्थापनेऽप्येवं प्रकाशरश्मयो विश्लेषणं भजन्त इति सर्वप्रथमं 'न्यूटन'-महोदयेन विदितम्। तेन दृष्टं यत् त्रिपार्श्वमुल्लङ्घ्य सूर्यप्रकाशकिरणा विभिन्नवर्णकाः—यथा नीललोहित-नील-आकाशीयनील-हरित्-पीत-रक्तपीत-रक्तवर्णका भवन्ति। वर्णानां समुदायोऽयं वर्णच्छत्रं कथ्यते।

रश्मिविश्लेषकयन्त्रस्य त्रयोऽवयवाः सन्ति। (१) संधानकम् ('कालीमीटरम्'), (२) त्रिपार्श्वम्, (३) दूरदर्शकयन्त्रम्। 'कालीमीटरम्' एका नलिकास्ति यस्या एककोट्यां निर्वर्णताऽऽ वर्तते, द्वितीयकोट्यामेकं संकीर्णच्छिद्रम्। इष्ट-

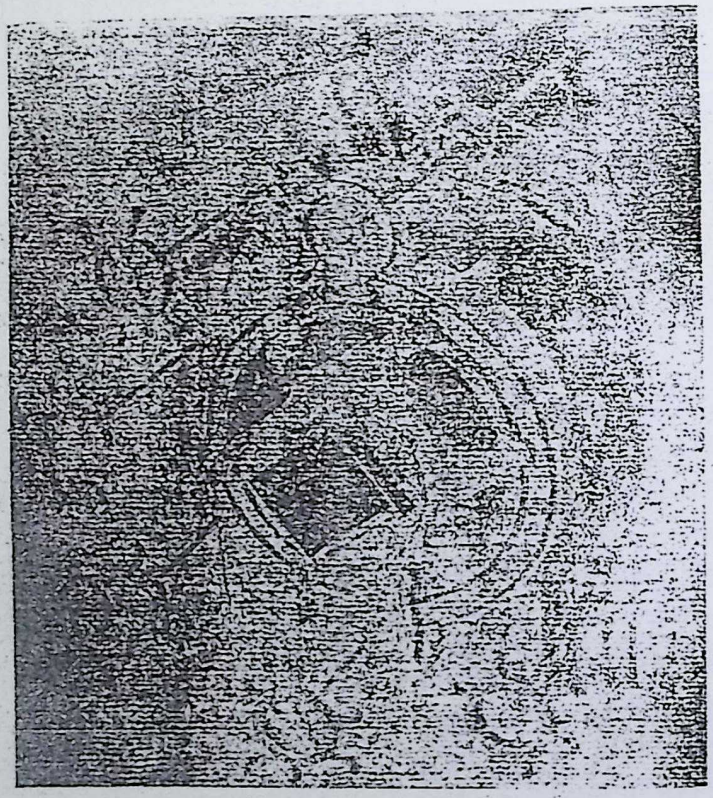


सरश्मिविश्लेषकदूरदर्शकम्

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

प्रकाशस्य रश्मयश्छिद्रादागत्य निर्वर्णतालं प्रविश्य समानान्तराः सन्तो निस्सरन्ति। त्रिपार्श्वमेकस्मिन्नूर्ध्वाधराक्षे भ्रमणशीले चारोहणे वर्तते। त्रिपार्श्वविश्लिष्टवर्णतरङ्गा दूरदर्शकं प्रविशन्ति। दूरदर्शकं संधानकवदेका नलिकास्ति। एकस्यां कोट्यामपि दृश्यतालं वर्तते, द्वितीयकोट्यां चक्षु-



स-कैमरा-दूरदर्शकयन्त्रम्

स्तालनलिका वर्तते, यस्यां चक्षुस्तालं स्वस्तिकाकृतञ्च वर्तते। चक्षुस्तालनलिका दण्डचक्रिप्रबन्धेनाग्रे पश्चाद्वा मृदु सर्पति।

[वर्णच्छत्रीयरेखाणां विवरणं सूर्याध्यायेऽपि § ५.३२१ द्रष्टव्यम्]

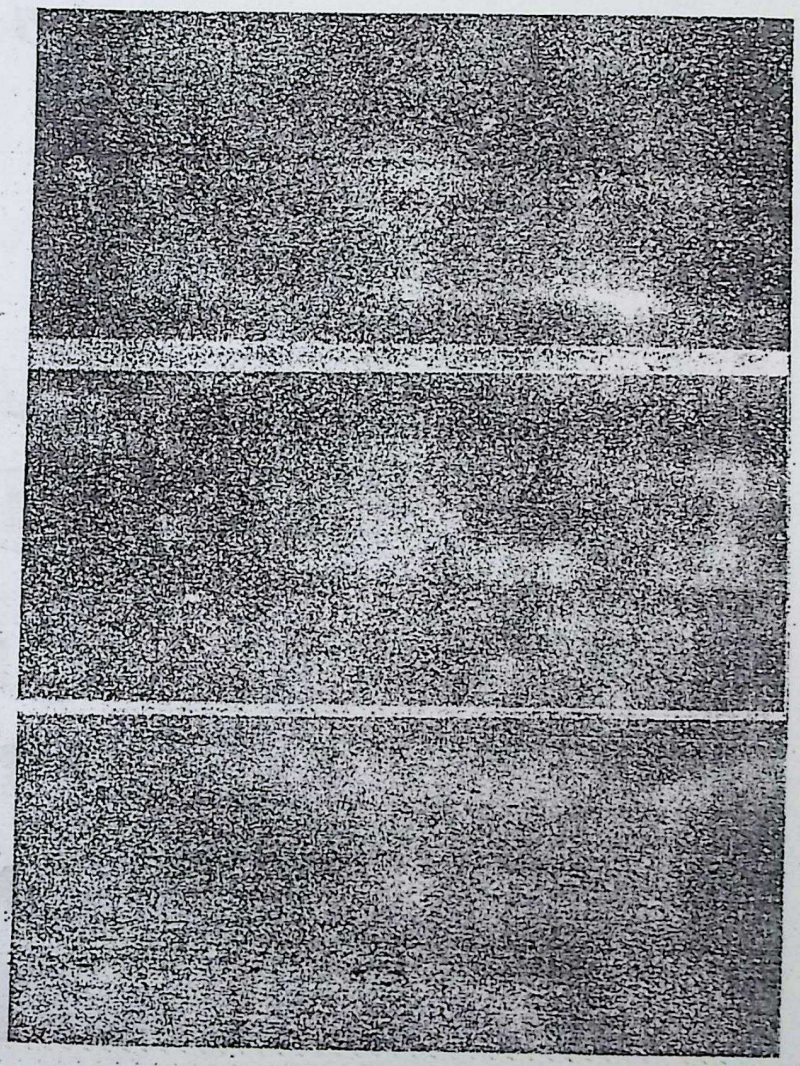
६.७५ फोटो-कैमरायन्त्रम्

अधुना विशालदूरदर्शकेन नेत्राभ्यामेव नक्षत्राणां ग्रहाणां चावलोकनानि न क्रियन्ते ज्योतिर्विद्भिः। दूरदर्शकयन्त्राणि केवलं साधनानि यत्संगृहीतकिरणाः कैमरायन्त्रेण छायाचित्र-

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

निर्माणार्थं गृह्यन्ते, अथवा रश्मिविश्लेषकयन्त्रेण वर्णच्छत्रनिर्माणार्थं गृह्यन्ते, अथवा 'थर्मोकुपल'[1] यन्त्रेण तापक्रमनिर्णयार्थं गृह्यन्ते ।



५ मिनटैः ५० मिनटैः १० मिनटैः

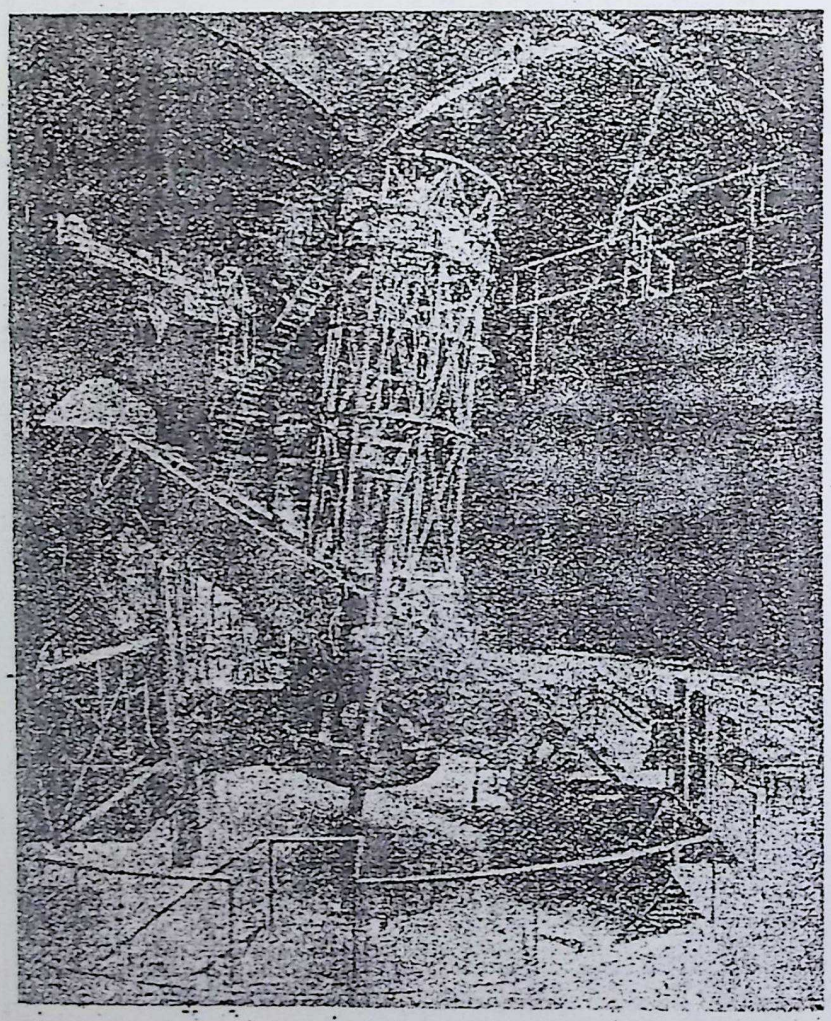
विभिन्नोद्घाटनकालैर्विभिन्नवर्णानि लभ्यन्ते । [लिङ्ग-वेधशाला]

१. अधुना फोटोविद्युत्कोषयन्त्रैः (फोटो इलिक्ट्रिक सेल)।

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

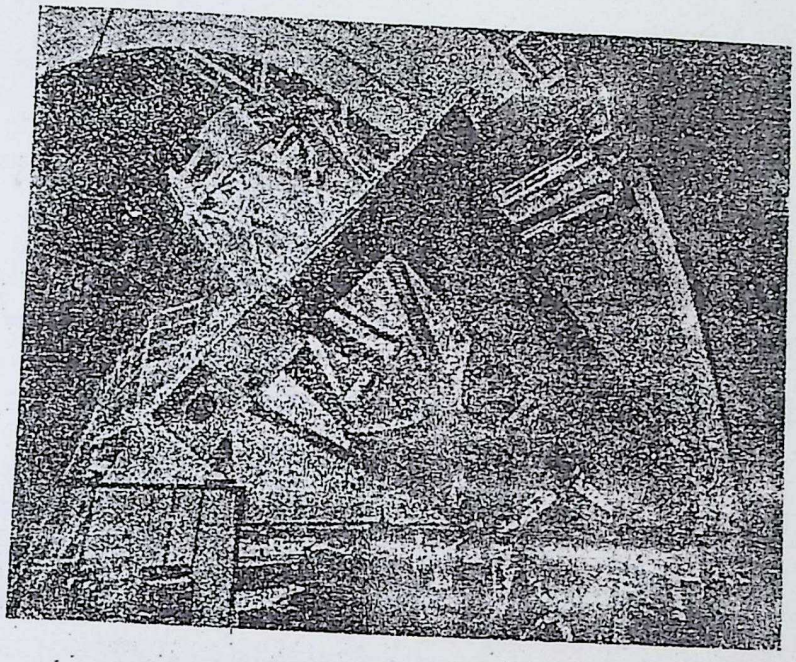
नेत्रतारकयोर्भास्वरत्वप्रभावः क्षणिकः, परन्तु फोटोफलके दीर्घकालीनोद्घाटनेन दीर्घकाल-पर्यन्तं प्रकाशः पतति, अतिधूमिलानि नक्षत्राण्यपि प्रकाशतां यान्ति। (द्रष्टव्यान्यवश्चित्राणि)।



शत-इञ्चीयदूरदर्शकम्

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF



द्विशत-इञ्चीयदूरदर्शकम्

विशेषद्रष्टव्यानि

अग्रे वर्ण्यमानप्राचीनयन्त्राणां विवरणेन स्पष्टीभविष्यति यद् वयं भारतीया वेधकार्येष्वपि तात्कालिकपाश्चात्त्यज्योतिर्विदपेक्षया नितरामग्रेचरा आस्म। परमस्माकं वेधशालाः पाश्चात्त्यवेधशालाभ्यो भिन्ना आसन्। अस्माकं यन्त्राणि सुबाह्यान्यासन्। तेषां स्थापनमपि नातिदुष्करमासीद्। अत एव ज्योतिर्विद्भिः स्वस्वगृहेषु सामान्या वेधशालाः प्रतिष्ठापिता आसन्। गृहेभ्यो बहिरपि तानि यन्त्राणि सुबाह्यत्वात् ससौविध्यं वेधकर्मसु प्रायुज्यन्त।

श्रीजयसिंहमहाराजेन 'दिल्ली' 'जयपुर' 'मथुरा' 'काशी' 'उज्जयिनी' इत्यादिषु नगरेषु वेधशालाः स्थापिता इति सर्वेषां विदितम्। तत्र प्रायेणनिम्नानि यन्त्राणि दृश्यन्ते—

१. सम्राट्यन्त्रम्, २. षष्ठांशयन्त्रम्, ३. राशिवलययन्त्रम्, ४. जयप्रकाशयन्त्रम्, ५. कपालयन्त्रम्, ६. रामयन्त्रम्, ७. दिगंशयन्त्रम्, ८. नाडिवलययन्त्रम्, ९. दक्षिणोत्तरभित्तियन्त्रम्, १०. उन्नतांशयन्त्रम्, ११. चक्रयन्त्रम्, १२. क्रान्तिवृत्तयन्त्रम्।

भास्कराचार्येण सिद्धान्तशिरोमणौ, श्रीपतिना सिद्धान्तशेखरे च यन्त्राणां विस्तरेण वर्णनं कृतम्। प्रमुखयन्त्राण्यत्र वर्ण्यन्ते—

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

(१) गोलयन्त्रम् । अनेन सूर्यस्योन्नतांशानामुन्नतघटिकायाश्च ज्ञानं भवति ।

अपवृत्तगरविचिह्नं क्षितिजे धृत्वा कुजेन संसक्ते ।
नाडीवृत्ते बिन्दुं कृत्वा धृत्वाऽथ जलसमं क्षितिजम् ॥
रविचिह्नस्य च्छाया पतति कुमध्ये यथा तथा विधृते ।
उडुगोले कुजबिन्दोर्मध्ये नाड्यो युयाताः स्युः ॥ (सि० शिरोमणिः)

(२) नाडीवलयम् । भास्कराचार्येणोक्तम्—

अपवृत्ते कुजलग्ने लग्नं चाधो खगोलनलिकान्तः ।
भूस्थं ध्रुवयष्टित्थं चक्रं षष्ट्या निजोदयैश्चाङ्क्यम् ॥
व्यस्तैर्यष्टीभायामुदयेऽर्कं न्यस्य नाडिका ज्ञेयाः ।
इष्टच्छायासूर्यान्तरेऽथ लग्नं प्रभायां च ॥
केनचिदाधारेण ध्रुवाभिमुखकीलकेऽत्र धृते ।
अथवा कीलच्छायातलमध्ये स्युर्नता नाड्यः ॥ (सि० शि०)

(३) यष्टियन्त्रम् । अनेन दिग्देशकालानामवगमः क्रियते । यथा श्रीपतिना वर्णितम्—

संसाधिताशं कृतचक्रमानं विधाय वृत्तं समभूप्रदेशे ।
त्रिज्याङ्गुलाङ्कां सुसमां च यष्टिं नष्टद्युतिं तज्जठरे निदध्यात् ॥
तदग्रलम्बः खलु शङ्कुरुक्तस्तन्मूलकेन्द्रान्तरमत्र दृग्ज्या ।
पूर्वापरात्तद्विवरं भुजः स्याच्छङ्क्वग्रमस्तोदयसूत्रमध्यात् ॥
शङ्क्वग्रमर्कैर्गुणितं विभक्तं तल्लम्बकेन स्फुटमक्षभा स्यात् ।
अग्राग्रभागान्नतभागमौर्वी कार्येह खल्वङ्गुलवृत्तजाता ॥

कालावगमनार्थम्—

शङ्कुयष्टिधनुश्चक्रैश्छायायन्त्रैरनेकधा ।.....
तोययन्त्रकपालाद्यैर्मयूरनरवानरैः ॥
ससूत्ररेणुगर्भैश्च सम्यक्कालं प्रसाधयेत् ॥ (सूर्यसिद्धान्ते)

अन्यान्यपि यन्त्राण्यासन् । तेषां विवरणानि तत्रैव द्रष्टव्यानि ।

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

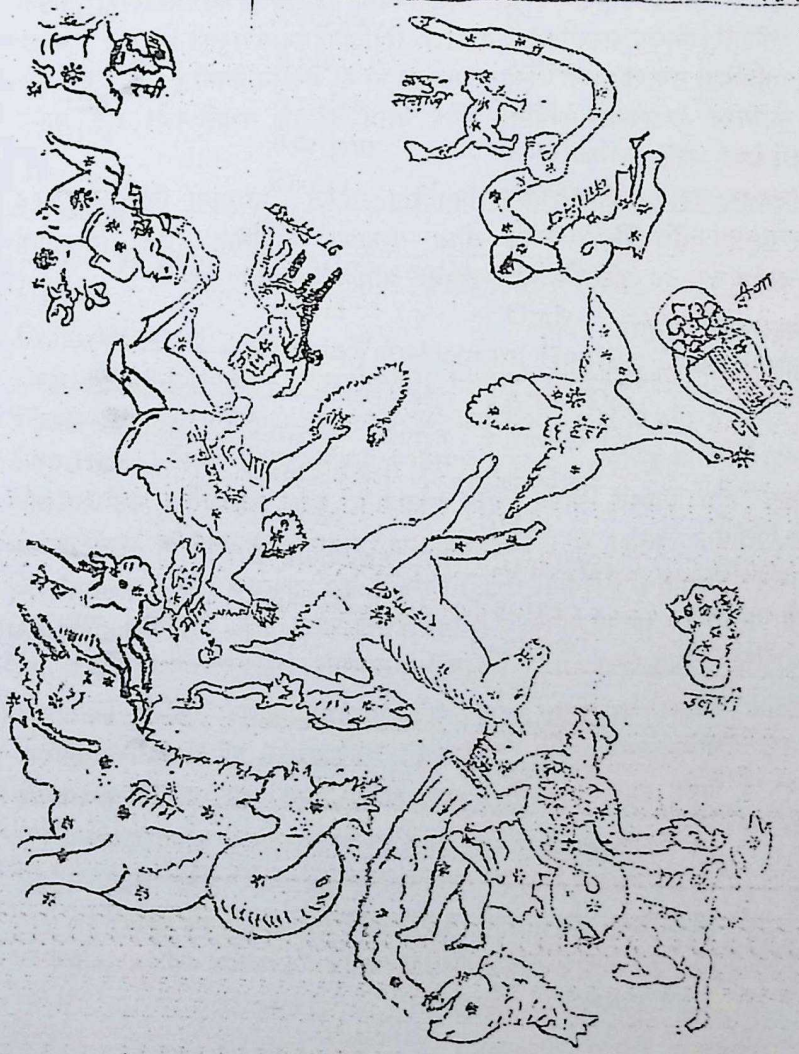
CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

दशमोऽध्यायः

[निरभ्रनभसि प्रोल्लसन्नक्षत्रनिचयाः केषु केषु परिचितप्राण्यादिरूपेषु नेत्राभ्यामेव पूर्वैर्दृष्टा इत्यत्र वर्ण्यते ।]

नक्षत्रमण्डलानि

पाश्चात्त्यज्यौतिषग्रन्थेषु सर्वप्रथमं टालेमीमहोदयस्य ग्रन्थे ४८ संख्याकनक्षत्रमण्डला-



नक्षत्रमण्डलानि

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

नामुल्लेखो दृश्यते। तत्पूर्वं होमरादिरचितमहाकाव्येषु मृग-बहुल-सप्तर्ष्यादिनक्षत्रमण्डलानामुल्लेखो वर्तते। आकाशस्य प्रायेण विभिन्नभागे नक्षत्राणां विभिन्नरूपाणि दृश्यन्ते। तानि नक्षत्रमण्डलानि कथ्यन्ते। एतेषां नामानि प्रायेण परिचितानां पशूनां पक्षिणां जलजीवानां ग्रीक-रोमकीयपुराण-वर्णितनरनारीणां नामभिः सम्बद्धानि। आधुनिकज्योतिर्विदामनुमानमिदं यदिदमाकाशस्य नक्षत्रमण्डलेषु विभाजनं तद्ग्रीकविदुषां कृतिर्नास्ति। ते ग्रीसवासिन इदं ज्ञानं कदाचित् स्वपूर्ववर्ति-'बेबिलीनिया'-निवासिभ्योऽर्जितवन्तः। ते च कदाचित् स्वपूर्ववर्तिजनेभ्यः।[1]

अधुनापि नक्षत्रमण्डलानां महत्ता ज्योतिर्विद्यायां दृश्यते। नक्षत्रमण्डलानां कल्पना नक्षत्राणां नीहारिकाणामत्याकाशगङ्गासंस्थानानाञ्च स्थितिनिर्देशनायोपयुक्ता। यथा 'पोस्ट-कार्डा'दिषु पत्रसंज्ञायां नगरस्य नाम्नः पश्चात् प्रान्तस्य नाम्नो लेखनेन प्रेषणी (= डाकविभागः)-विभागस्तं सौविध्येन गन्तव्यस्थानं प्रेषयति, तथैव नक्षत्रं कस्मिन् मण्डले वर्तत इति ज्ञानेन तस्यावलोकनं सरलं भवति।

नक्षत्रमण्डलानां पुरा सीमा पूर्णतया निर्धारिता नासीत्, परमधुना खिस्ताब्दे १९२८ तमे 'अन्तराष्ट्रिय-ज्यौतिषसंघेन' प्रत्येकं सीमा सूक्ष्मतया निर्धारिता। एवं निश्चितानां नक्षत्रमण्डलानां संख्या ८८ अस्ति। नक्षत्रमण्डलानां नामान्यग्रिमानुच्छेदे दास्यन्ते।

१०.११ नक्षत्राणां नामानि

प्रायेण पञ्चाशत्संख्याकनक्षत्राणां नामानि पुरातनानि सन्ति। कतिपयानां नामानि 'ग्रीक'-भाषायाः, 'रोमन'भाषाया वा सन्ति, अन्येषाञ्च 'अरबी'भाषायाः। अधुना नक्षत्राणां नामानि वैज्ञानिकग्रन्थेषु प्रायेण न प्रयुज्यन्ते। अधुना नामकरणं वैज्ञानिकपद्धत्या क्रियते। अर्थात् प्रथमं नक्षत्रमण्डलस्य नाम लिख्यते, ततश्च 'ग्रीक'वर्णमालाया वर्णाः प्रयुज्यन्ते। नक्षत्रमण्डलस्य भासुरतमस्य नक्षत्रस्य पश्चात् α (ग्रीकवर्णमालायाः प्रथमवर्णः) स्थाप्यते, ततस्तदल्पतर-भासुरस्य नक्षत्रस्य पश्चात् β (द्वितीयो वर्णः) स्थाप्यते, तत उत्तरोत्तरधूमिलत्वक्रमेण λ, θ, ι आदयो वर्णाः प्रयुज्यन्ते। अस्मिन् नामकरणे नक्षत्रमण्डलस्य षष्ठ्या रूपं प्रयुज्यते। यथा α-Geminorum नक्षत्रम् Gemini (मिथुन) नक्षत्रमण्डलस्य भासुरतमं नक्षत्रमस्ति।

द्वितीया पद्धतिः 'फ्लमस्टीड'महोदयस्याभिमता, प्रथमपद्धत्याः किञ्चिद् भिन्नास्ति। नक्षत्रमण्डलस्य पञ्चतमनक्षत्रस्य पश्चात् '१' लिख्यते, एवमुत्तरोत्तरं पश्चिमदिशायाः पूर्वदिशां चलित्वा '२' '३' आदि संख्या लिख्यन्ते। एवं हंस-६१-नक्षत्रं हंसमण्डले पञ्चत्तमभागात् ६१तमं नक्षत्रम्।

परन्तु दूरदर्शकीयनक्षत्राणां गणना त्वत्यधिकसंख्याका, अत एवैका तृतीया पद्धति-रवलम्ब्यते। नक्षत्राणां नामकरणं नक्षत्रसूच्या, नक्षत्रसूच्यां तस्य क्रमसंख्यया च क्रियते। एवं HD-३२४१६ नक्षत्रं 'हेनरी ड्रेपर'महोदयस्य नक्षत्रसूच्यां ३२४१६ तमायां संख्यायां वर्तते।

(नक्षत्रमण्डलानां सारिण्यपरपृष्ठे द्रष्टव्या)

---

1. कदाचिद् भारतीयार्येभ्यः (?)।

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

१०.२ नक्षत्रमण्डलानां सारिणी

लैटिन-नामानि	षष्ठ्या रूपाणि	आंग्ल-नामानि	संस्कृत-नामानि
Andromeda	Andromedae	Andromeda	देवयानी
Antlia	Antlia	Air Panp	रिक्तीकरः
Apus	Apodis	Bird of Paradise	खगः
Aquarius	Aquarii	Watercarrier	कुम्भः
Aquila	Aquilae	Eagle	गरुडः
Ara	Arae	Altar	वेदी
Aries	Arietis	Ram	मेषः
Auriga	Aurigae	Chariooteer	रथी
Bootes	Bootis	Herdsman	भूतपः
Caelum	Caeli	Graving Tool	टङ्कम्
Camelopardalis	Camelopardalis	Giraffe	करभः
Cancer	Cancri	Crab	कर्कः
Canes Venatici	Canum Venaticorum	Hunting Dogs	मृगयाश्वानः
Canis Major	Canis Majoris	Larger Dogs	प्रश्वा
Canis Minor	Canis Minoris	Smaller Dog	श्वा
Capricornus	Capricorni	Sea-Goat	मकरः
Carina	Carinae	Keel	नौतलम्
Cassiopeia	Cassiopeiae	Cassiopeia	शर्मिष्ठा
Centaurus	Centauri	Centaur	किन्नरः
Cepheus	Cephei	Cepheus	वृषपर्वा
Cetus	Ceti	Whale	तिमिः
Chamaeleon	Chamaeleontis	Chameleon	कृकलासः
Circinus	Circini	Compasses	कर्कटकः
Columba	Columbae	Dove	कपोतः
Coma Berenices	Comae Berenices	Berenicis Hair	केशः
Corona Australis	Coronae Australis	Southern Crown	दक्षिणकिरीटः
Corona Borealis	Coronae Borealis	Northern Crown	उत्तरकिरीटः
Corvus	Corvi	Crow	काकः
Crater	Crateris	Cup	चषकः
Crux	Crucis	Cross	स्वस्तिकः
Cygnus	Cygni	Swan	हंसः

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

लैटिन-नामानि	षष्ठ्या रूपाणि	आंग्ल-नामानि	संस्कृत-नामानि
Delphinus	Delphini	Lolphen	धनिष्ठा
Dorado	Doradus	Dorado	असिमीनः
Draco	Draconis	Dragon	कालियः
Equuleus	Equulei	Little Horse	अश्वकः
Eridonus	Eridani	River	वैतरणी
Fornax	Fornacii	Furnace	अश्मन्तम्
Gemini	Geminorum	Twins	मिथुनम्
Grus	Gruis	Crane	वकः
Hercules	Herculis	Hercules	शौरी
Horologium	Horologii	Clock	होरामापकम्
Hydra	Hydrae	Sea Serpent	वासुकिः
Hydrus	Hydri	Water Snake	जलिका
Indus	Indi	Indian	सिन्धुः
Lacerta	Lacertae	Lizard	सरटः
Leo	Leonis	Lion	सिंहः
Leo Minor	Leonis minoris	Smaller Lion	सिंहकः
Lepus	Leporis	Hare	शशकः
Libra	Librae	Scales	तुला
Lupus	Lupi	Wolf	वृकः
Lynx	Lyncis	Lynx	विडालः
Lyra	Lyrae	Lyre	वीणा
Mense	Mensae	Takle Mountain	शैलः
Microscopium	Microscopii	Microscope	सूक्ष्मदर्शकम्
Monoceros	Monocerotis	Unicorn	एकशृङ्गः
Musca	Muscae	Fly	मक्षिका
Norma	Normae	Level	अङ्किनी
Octans	Octantis	Octant	अष्टांशः
Ophiuchus	Ophiuchi	Serpent Holder	सर्पधरः
Orion	Orionis	Orion	मृगः
Pavo	Pavonis	Peacock	मयूरः
Pegasus	Pegasi	Pegasus	उच्चैःश्रवाः
Perseus	Persei	Perseus	ययातिः
Phoenix	Phoenicis	Phoenix	गृध्रः

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

R- 60

लैटिन-नामानि	षष्ठ्या रूपाणि	आंग्ल-नामानि	संस्कृत-नामानि
Pictor	Pictoris	Easel	शिलीन्ध्रः
Pisces	Piscium	Fishes	मीनः
Pisiis Austrinus	Piscis Austrini	Southern Fish	दक्षिणमीनः
Puppis	Puppis	Stern	नौपृष्ठम्
Pyxis	Pyxidis	Marineris Compass	दिक्सूत्रकम्
Reticulum	Reticuli	Net	जालम्
Sagitta	Sagittae	Arrow	शरः
Sagittarius	Sagittarii	Archer	धनुः
Scorpius	Scorpii	Scorpion	वृश्चिकः
Sculptor	Sculptoris	Sculptois Apparatus	मूर्तिकारफलकम्
Scutum	Scuti	Shield	(ढालम्) चर्मम्
Serpens	Serpentis	Serpent	सर्पः
Sextans	Sextantis	Sextant	षडंशः
Taurus	Tauri	Bull	वृषः
Telescopium	Telescopii	Telescope	दूरदर्शकम्
Triangulum	Trianguli	Triangli	त्रिभुजम्
Triangulum Australe	Trianguli Australis	Southern Triangle	दक्षिणत्रिभुजम्
Tucana	Tucanae	Toucan	चक्रवाकः
Ursa Major	Ursa Majoris	Larger Bear	सप्तर्षिः
Ursa Minor	Ursa Minoris	Smaller Bear	ऋक्षकः
Vela	Velorum	Sails	नौवस्त्रम्
Virgo	Virginis	Virgin	कन्या
Volans	Volantis	Flying Fish	उड्डयिमीनः
Vulpecula	Vulpeculae	Fox	लोमाशः

१०.३१ याम्योत्तरवृत्तोल्लङ्घनकालः

पूर्वं वर्णितमेव यद् नक्षत्रस्य याम्योत्तरोल्लङ्घनकालो नक्षत्रस्य विषुवांशतुल्यः, अत एव विदितविषुवांशकस्य नक्षत्रस्य खगोले स्थितिर्नाक्षत्रकालेन ज्ञातुं सरला। निम्नतारिण्यां प्रतिपक्षमिष्टवेलायां याम्योत्तरवृत्तोल्लङ्घनकारिनक्षत्रस्य नाक्षत्रकालो दत्तः।

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

सारिणी १०.३१

रात्रिकालिकहोराः

मासा	दिनाङ्काश्च	१८	१९	२०	२१	२२	२३	२४	१	२	३	४	५	६
↓	नाक्षत्रकालः होरामानेन	हो	हो	हो	हो	हो	हो	हो	हो	हो	हो	हो	हो	हो
६	जनवरी	१	२	३	४	५	६	७	८	९	१०	११	१२	१३
२१	जनवरी	२	३	४	५	६	७	८	९	१०	११	१२	१३	१४
५	फरवरी	३	४	५	६	७	८	९	१०	११	१२	१३	१४	१५
२१	फरवरी	४	५	६	७	८	९	१०	११	१२	१३	१४	१५	१६
५	मार्च	५	६	७	८	९	१०	११	१२	१३	१४	१५	१६	१७
२३	मार्च	६	७	८	९	१०	११	१२	१३	१४	१५	१६	१७	१८
७	अप्रेल	७	८	९	१०	११	१२	१३	१४	१५	१६	१७	१८	१९
२२	अप्रेल	८	९	१०	११	१२	१३	१४	१५	१६	१७	१८	१९	२०
७	मई	९	१०	११	१२	१३	१४	१५	१६	१७	१८	१९	२०	२१
२३	मई	१०	११	१२	१३	१४	१५	१६	१७	१८	१९	२०	२१	२२
७	जून	११	१२	१३	१४	१५	१६	१७	१८	१९	२०	२१	२२	२३
२२	जून	१२	१३	१४	१५	१६	१७	१८	१९	२०	२१	२२	२३	२४
७	जुलाई	१३	१४	१५	१६	१७	१८	१९	२०	२१	२२	२३	२४	१
२३	जुलाई	१४	१५	१६	१७	१८	१९	२०	२१	२२	२३	२४	१	२
७	अगस्त	१५	१६	१७	१८	१९	२०	२१	२२	२३	२४	१	२	३
२२	अगस्त	१६	१७	१८	१९	२०	२१	२२	२३	२४	१	२	३	४
६	सितम्बर	१७	१८	१९	२०	२१	२२	२३	२४	१	२	३	४	५
२२	सितम्बर	१८	१९	२०	२१	२२	२३	२४	१	२	३	४	५	६
७	अक्टूबर	१९	२०	२१	२२	२३	२४	१	२	३	४	५	६	७
२२	अक्टूबर	२०	२१	२२	२३	२४	१	२	३	४	५	६	७	८
६	नवम्बर	२१	२२	२३	२४	१	२	३	४	५	६	७	८	९
२२	नवम्बर	२२	२३	२४	१	२	३	४	५	६	७	८	९	१०
७	दिसम्बर	२३	२४	१	२	३	४	५	६	७	८	९	१०	११
२२	दिसम्बर	२४	१	२	३	४	५	६	७	८	९	१०	११	१२

विशेषद्रष्टव्यानि—

(१) 'लीप'वर्षेषु चित्रे 'र्मिनयांना'मन्तरं सम्भवम्।

(२) गणनायां 'स्थानीयकालः' प्रयुक्तः, अत एव प्रामाणिककालं लब्धुं यथोचितसंस्कारः कर्तव्यः।

(३) सारिण्यां 'नाक्षत्रकाल' एव प्रयुक्तः, अत एव मध्यमकालानयनाय यथोचितसंस्कारः कर्तव्यः।

Acc.

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

उदाहरणानि—

(अ) नक्षत्रविशेषस्य विषुवांशा ५ होरामिताः सन्ति। ६ नवम्बरे स कदा याम्योत्तरमुल्लङ्घयिष्यति ?

६-नवम्बरे ५-होराङ्कः रात्रिकालिकद्वितीयहोराया अधः, अत एव नक्षत्रविशेषः रात्रौ द्विवादनवेलायामुल्लङ्घयिष्यति।

(आ) इष्टनक्षत्रस्य विषुवांशा १७ होरामिताः। नक्षत्रं कस्मिन् दिनाङ्केऽर्धरात्रौ याम्योत्तरवृत्तमुल्लङ्घयिष्यति ?

रात्रिकालिक-२४ होराया अधः १७ अङ्कः ७ जूने अग्रे दृश्यते। अत एव नक्षत्रं जूने, अर्धरात्रौ याम्योत्तरवृत्तमुल्लङ्घयिष्यति।

१०.३२ नक्षत्राणां दिनमानम्

अहोरात्रे नक्षत्रं यावत्कालं क्षितिजादुपरि तिष्ठति तावन्मात्रकः कालो नक्षत्रस्य दिनमानमुच्यते। दिनमानं दर्शकस्य स्थानाक्षांशं नक्षत्रस्य क्रान्त्यंशं चापेक्षते। नक्षत्रदर्शनगणनायां दिनार्धमानान्यधिकं प्रयुज्यन्ते, अत एव भारतवर्षोपयुक्ता सारिण्यधो दीयते—

सारिणी १०.३२

नक्षत्राणां दिनार्धस्य मानम्

इष्टस्थानस्य	δ =	नक्षत्राणां क्रान्त्यंशाः						
अक्षांशाः	+०	+१०	+२०	+३०	+४०	+५०	+६०
φ =	हो मि	हो मि	हो मि	हो मि	हो मि	हो मि	हो मि
०	६ ०	६ ०	६ ०	६ ०	६ ०	६ ०	६ ०
+५	६ ०	६ ४	६ ८	६ १२	६ १४	६ २४	६ ३२
+१०	६ ०	६ ७	६ १५	६ २२	६ ३०	६ ५०	७ १०
+१५	६ ०	६ ११	६ २३	६ ३६	६ ५२	७ १५	७ ४९
+२०	६ ०	६ १५	६ ३१	६ ४८	७ ८	७ ४३	८ ३६
+२५	६ ०	६ १९	६ ३९	७ ४	७ ३२	८ १२	९ ३४
+३०	६ ०	६ २४	६ ५४	७ २०	७ ५६	८ ५२	१२ ००
+३५	६ ०	६ २८	६ ५८	७ ३६	८ २४	९ ४४	--

सूत्र कोज्या (होराकोणः) φ स्प φ स्प δ ÷

अस्यां सारिण्यां प्रथमं प्रथमस्तम्भे इष्टस्थानस्याक्षांशाः पठितव्याः, ततस्तेषां सम्मुखवर्तिपङ्क्त्यामिष्टनक्षत्रस्य क्रान्त्यंशानामधो दत्तः कालः पठितव्यः।

उदाहरणम्—नक्षत्रस्य क्रान्त्यंशाः +५०। देहरादूने (+३० अक्षांशाः) तस्य कियत्प्रमाणको दिनार्धः।

	हो	मि
उत्तरम्—	८	५२

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

१०.३३ याम्योत्तरवृत्तोल्लङ्घनकाले नक्षत्रस्य नतांशाः

याम्योत्तरवृत्तोल्लङ्घनकाले नक्षत्राणां नतांशा[1] निम्नसारिण्या ज्ञायन्ते ।

सारिणी १०.३३

याम्योत्तरवृत्तोल्लङ्घनकाले नक्षत्राणां नतांशाः

स्थानविशेषस्य	नक्षत्रस्य क्रान्त्यंशाः									
क्रान्त्यंशाः अक्षांशाः—	δ=०	१०	२०	३०	४०	५०	६०	७०	८०	९०
φ =	नतांशाः									
०	०	१०	२०	३०	४०	५०	६०	७०	८०	९०
५	–५	५	१५	२५	३५	४५	५५	६५	७५	८५
१०	–१०	०	१०	२०	३०	४०	५०	६०	७०	८०
१५	–१५	–५	५	१५	२५	३५	४५	५५	६५	७५
२०	–२०	–१०	०	१०	२०	३०	४०	५०	६०	७०
२५	–२५	–१५	–५	५	१५	२५	३५	४५	५५	६५
३०	–३०	–२०	–१०	०	१०	२०	३०	४०	५०	६०
३५	–३५	–२५	–१५	–५	५	१५	२५	३५	४५	५५
४०	–४०	–३०	–२०	–१०	०	१०	२०	३०	४०	५०

सूत्रं नतांशाः = $-\phi+\delta$

उदाहरणम्—देहरादूनस्याक्षांशाः + ३० सन्ति । हंसनक्षत्रमण्डलस्य (क्रान्त्यंशाः + ४०°) याम्योत्तरवृत्तोल्लङ्घनकाले किंप्रमाणका नतांशाः ।

प्रथमं प्रथमस्तम्भे देहरादूनस्याक्षांशाः + ३० पठितव्याः । ततस्तेषां सम्मुखवर्तिपङ्क्त्यां हंसनक्षत्रमण्डलस्य क्रान्त्यंशानाम् (+ ४०) अधो दत्तः '१०' अङ्कः पठितव्यः । अत एव याम्योत्तरवृत्तोल्लङ्घनकाले तस्य नतांशा १०-मिता भविष्यन्ति । नतांशा धनात्मकाः सन्ति । अत एव याम्योत्तरवृत्तमनुत्तरदिशायां १० अंशान्तरे हंसमण्डलं द्रष्टव्यम् ।

१०.३४ नक्षत्राणां याम्योत्तरवृत्तोल्लङ्घनकालः, उदयकालः, अस्तकालश्च

ह–१०–३१–१०.३३ तमेषु दत्ताभिः सारिणीभिर्नक्षत्राणां याम्योत्तरवृत्तोल्लङ्घनकालादयः सर्वविधं लभ्यन्ते । प्रथमसिटनक्षत्रस्य विषुवांशाः क्रान्त्यंशाश्च नक्षत्रसूच्यां (मानचित्रे वा) पठ्यन्ते । ततः सारिण्या १०.३१-तमया मध्यरात्र्या नाक्षत्रकालः पठ्यते । सारिण्या १०.३२-तमया च नक्षत्रस्य दिनार्धमानं पठ्यते । नक्षत्रविषुवांशैर्मध्यरात्रिनाक्षत्रकालो विकल्प्यते, नक्षत्रस्य याम्योत्तरवृत्तोल्लङ्घनस्य स्थानीयकालो लभ्यते । तत उदयकालः (याम्योत्तरवृत्तोल्लङ्घनस्य स्थानीयकालः–नक्षत्रदिनार्धमानम्) अथवास्तकालः (याम्योत्तरवृत्तोल्लङ्घनस्य स्थानीयकालः +

---

१. नतांशाः = १०-उन्नतांशाः । याम्योत्तरवृत्तमनु उत्तरदिशायां ×, दक्षिणदिशायां नतांशा गण्यन्ते ।

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

नक्षत्रदिनार्धमानम्) लभ्यते। सारिण्या १०°३३–तमया च याम्योत्तरवृत्तोल्लङ्घनकाले नक्षत्रस्य नतांशा लभ्यन्ते। एवं कालविशेषे खगोले नक्षत्रस्य याम्योत्तरवृत्तोल्लङ्घनकालं ज्ञात्वा नक्षत्रं ससौविध्यं दृश्यते।

उदाहरणम्—देहरादूनस्याक्षांशाः + ३०। स्वातीनक्षत्रस्य विषुवांशाः (आसन्नमानेन) ०६ हो, क्रान्त्यंशाश्च (आसन्नमानेन) + ७°३०। ७ = दिसम्बरे स्वातीनक्षत्रस्य याम्योत्तरवृत्तोल्लङ्घनकालादीन् लभस्व।

७–दिसम्बरे मध्यरात्र्या नाक्षत्रकालः ५ हो मितः (सारिण्या १०·३१ तमया) नक्षत्रस्य दिनार्धमानं (सारिण्या १०°३१– तमया त्रैराशिकेन) ६ हो १८ मि –होरादिकम्। नक्षत्रस्य याम्योत्तरवृत्तोल्लङ्घनस्य स्थानीयकालः

$$६^{हो} - ५^{हो} = १^{हो}$$

अत एव उदयकालः = १ हो — ६ हो १८ मि = १८ हो ४२ मि (सायंकालिकः अस्तकालः = १ हो + ६ हो १८ मि = ७ हो १८ मि (प्रातःकालिकः) याम्योत्तरवृत्तोल्लङ्घनकालः = १ हो [सर्वमेतद् स्थानीयकालेन दत्तम्] सारिण्या १०.३३ तमया याम्योत्तरवृत्तोल्लङ्घनकाले स्वातीनक्षत्रस्य नतांशाः—२२°३०–मिताः, अर्थात् खस्वस्तिकाद् दक्षिणदिशायां याम्योत्तरवृत्तमनु २२.३० दूरे तद् वर्तते।

१०.४ नक्षत्राणां मानचित्राणि

पूर्वानुच्छेदैर्गणनया त्विष्टनक्षत्रस्य याम्योत्तरवृत्तोल्लङ्घनकालादयो ज्ञायन्ते, परं नक्षत्रमण्डलानां नक्षत्राणां च स्थानादीनि स्थूलतया मानचित्रैः सुस्पष्टं लभ्यन्ते। अत एवाग्रे षड् मानचित्राणि दीयन्ते।

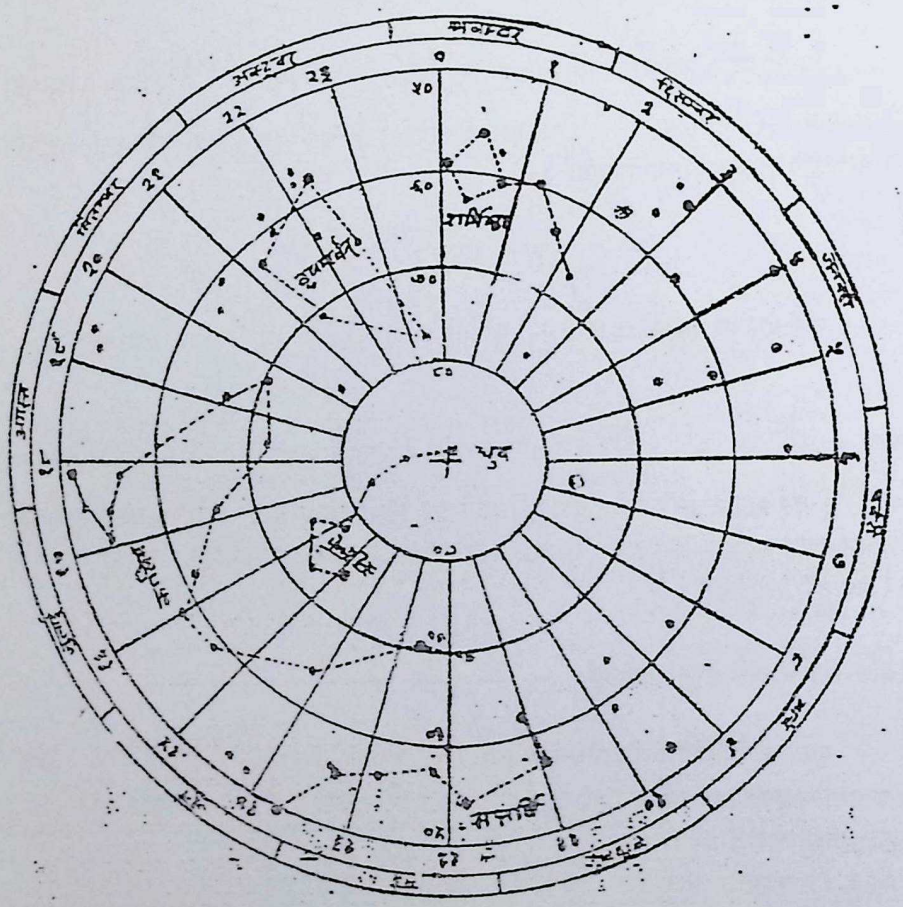
प्रथममानचित्रे ध्रुवस्थानसमीपभाजां नक्षत्राणां स्थानानि चित्रितानि सन्ति। वृत्तस्य परिधौ मासानां नामानि दीयन्ते। (दिनाङ्काः परिधौ त्रैराशिकेनावगन्तव्याः)। यदि मानचित्रमेवं स्थाप्यते यद् वेधदिनाङ्क उपरि भवति, तर्हि मानचित्रे केन्द्रप्रोतोर्ध्वाधररेखा नवमहोराकालिकयाम्योत्तररेखां दर्शयति। दशमहोराकालिकयाम्योत्तररेखोपलब्धये मानचित्रं घटिकासूचिकाप्रतिकूलदिशायां होरैकस्थास्थानाद् भ्रामय; एकादशहोराकालिकयाम्योत्तररेखोपलब्धये मानचित्रं घटिका-

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

सूचिकाप्रतिकूलदिशायां होराद्वयस्थानेन भ्रामय। अष्टमहोराकालिकयाम्योत्तररेखोपलब्धये मानचित्रं घटिकासूचिकानुकूलदिशायां होरैकस्थानाद् भ्रामय।

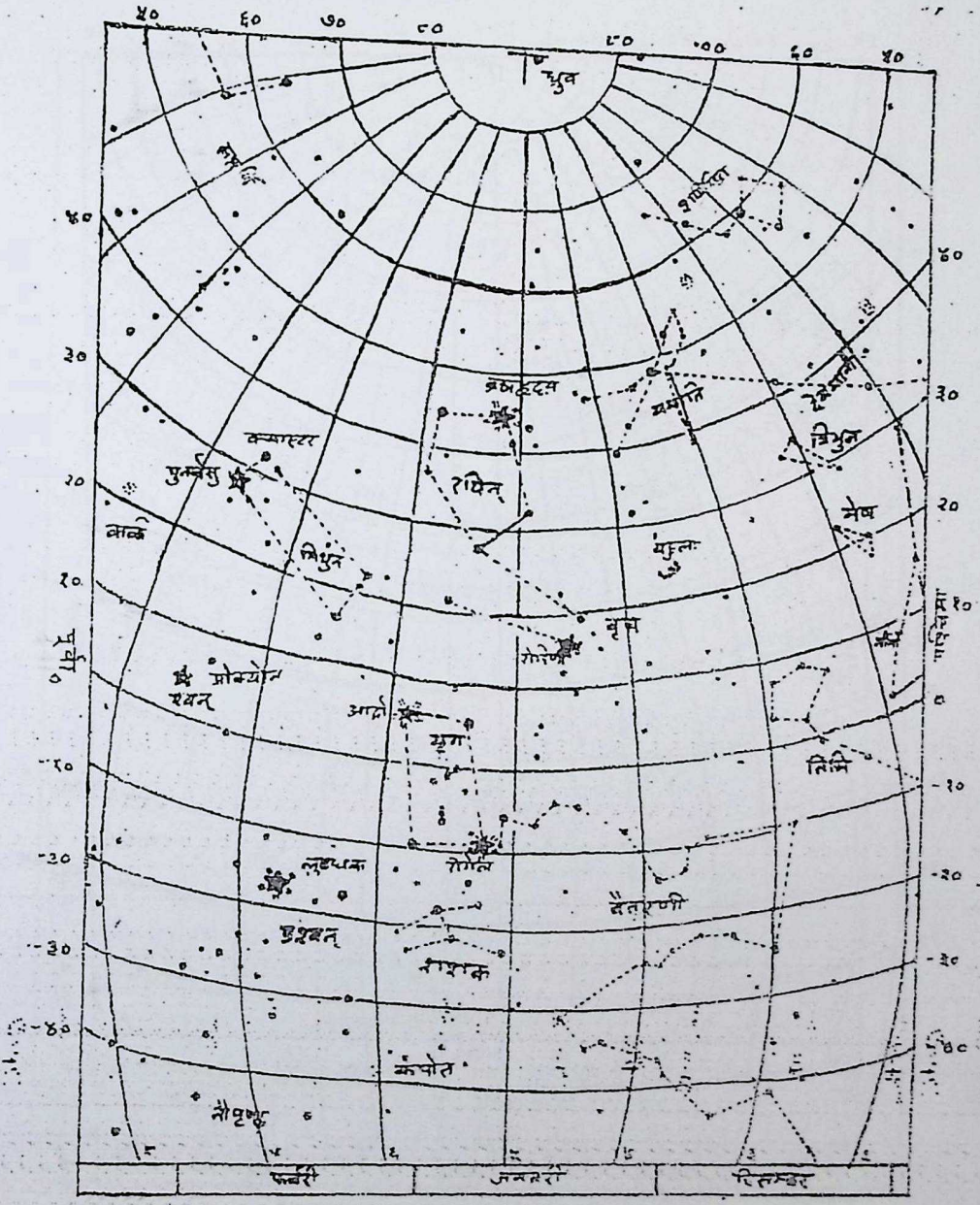
द्वितीय-तृतीय-चतुर्थ-पञ्चम-मानचित्रेषु नानर्तुषु दृष्टानां नक्षत्राणां स्थानानि दत्तानि। ऋत्वनुकूलमानचित्रं गृहीत्वा मासानुसारं (दिनाङ्कानुसारं त्रैराशिकेन) होरावृत्तं पश्य। दिनाङ्कप्रोतहोरावृत्तं तद्दैनिकीं नवमहोराकालिकयाम्योत्तररेखां प्रकटयति। विभिन्नहोराकालिकवेधनाय पूर्ववद् मानचित्रं भ्रामय।



७
उत्तरार्धे सर्वोदितनक्षत्राणि

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

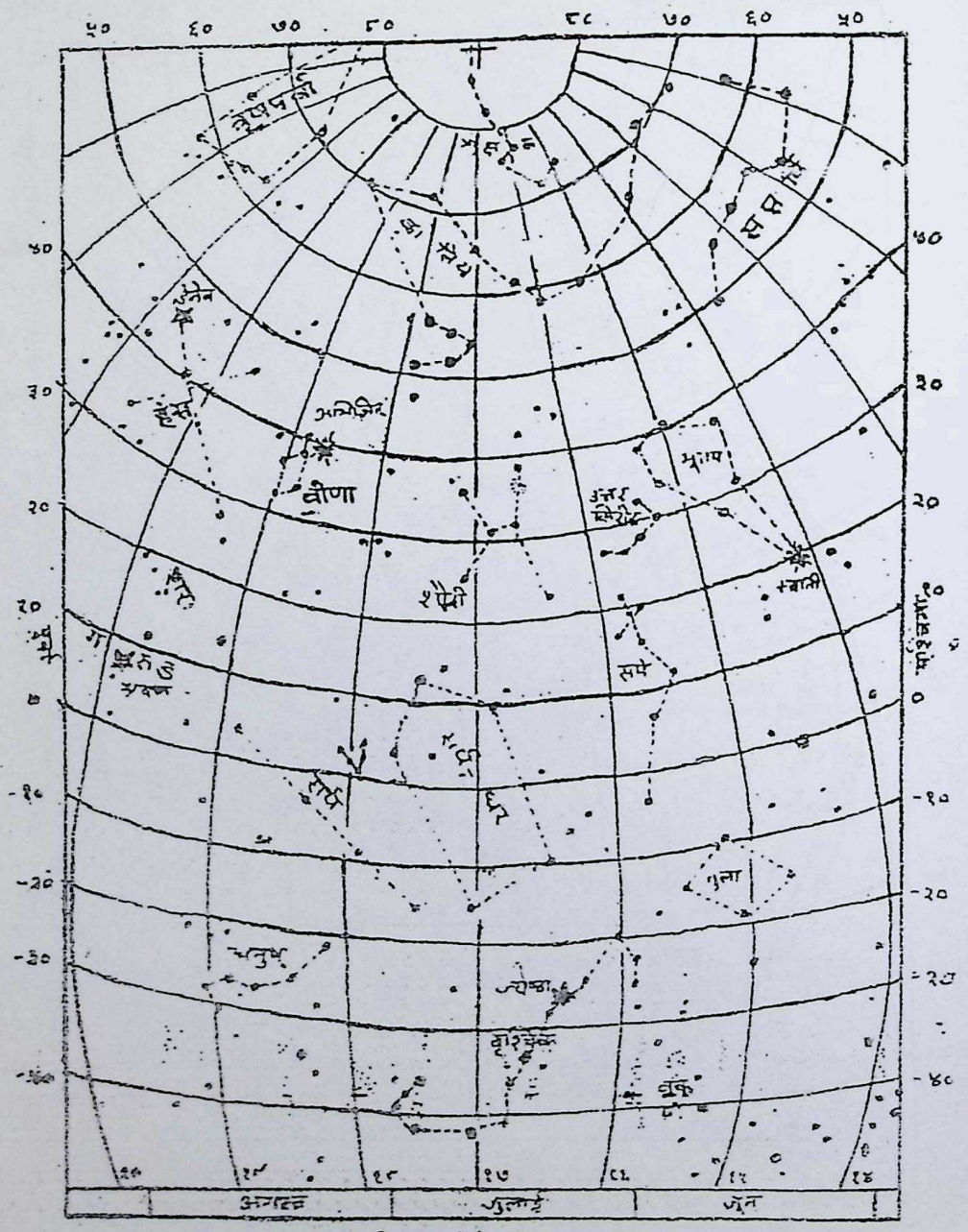
CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF



शिशिरकालीन नक्षत्रमण्डल

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

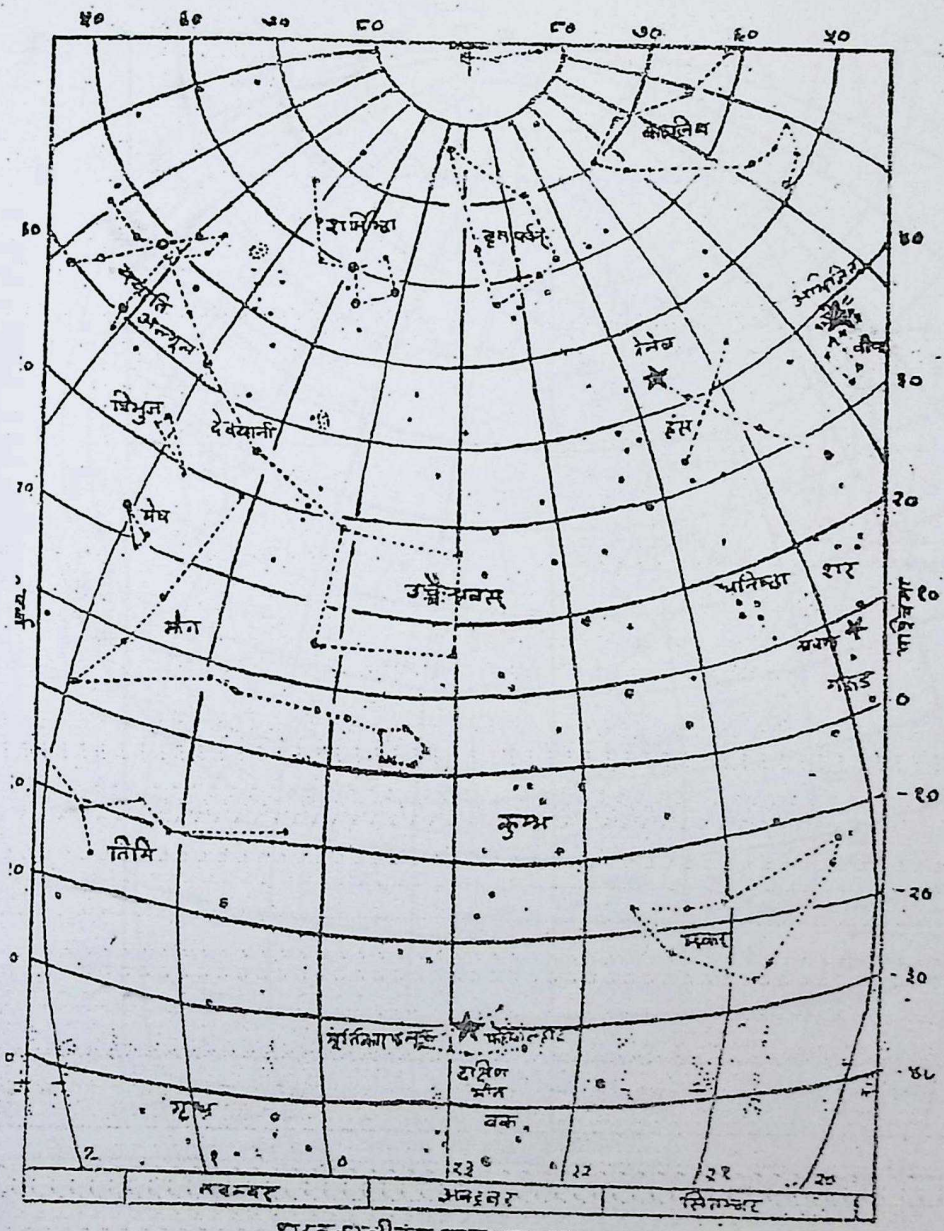
CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF



ग्रीष्मकालीनदक्षिणाकाशतलम्

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

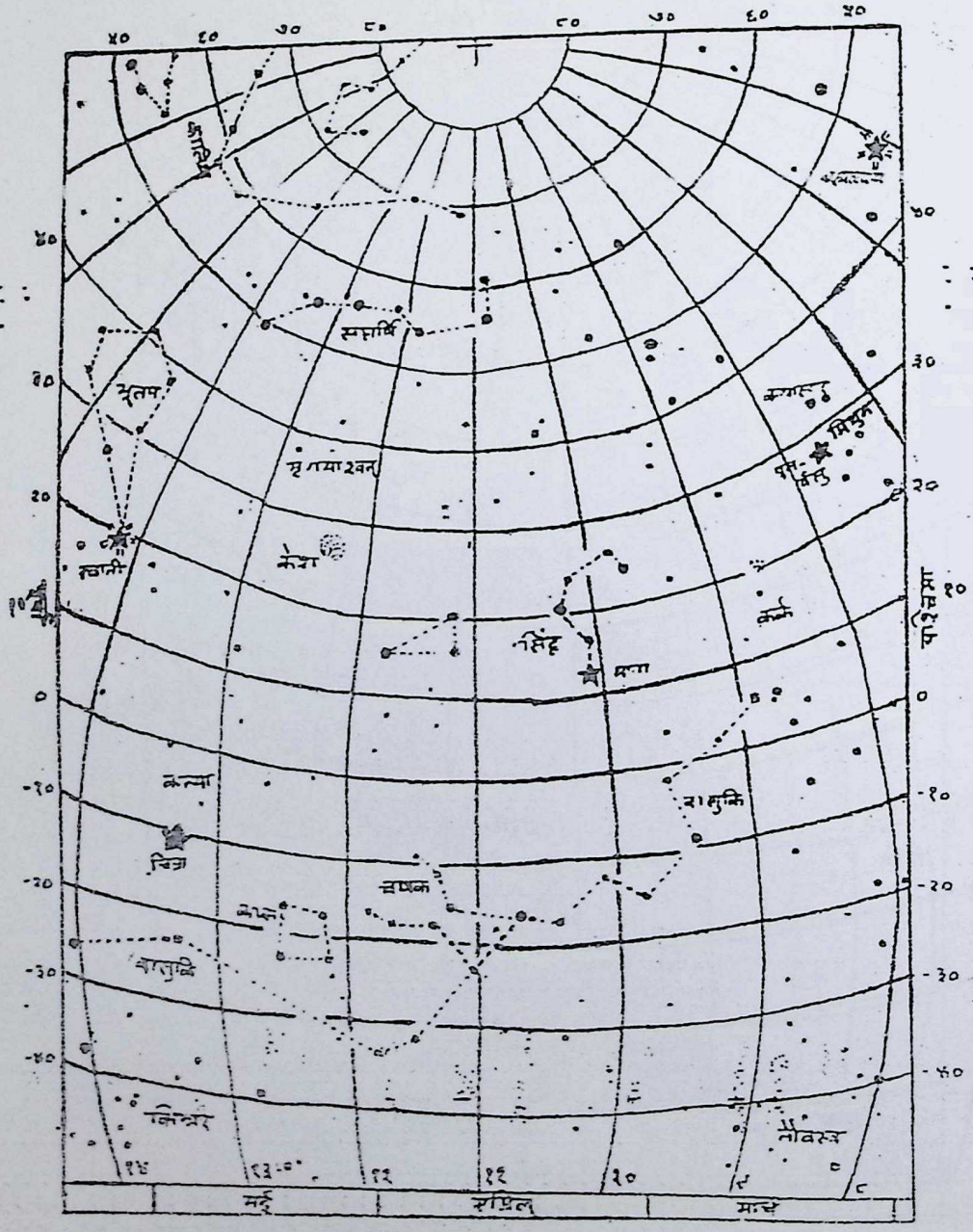
CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF



शरत्कालीनं नक्षत्रमण्डलम्

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

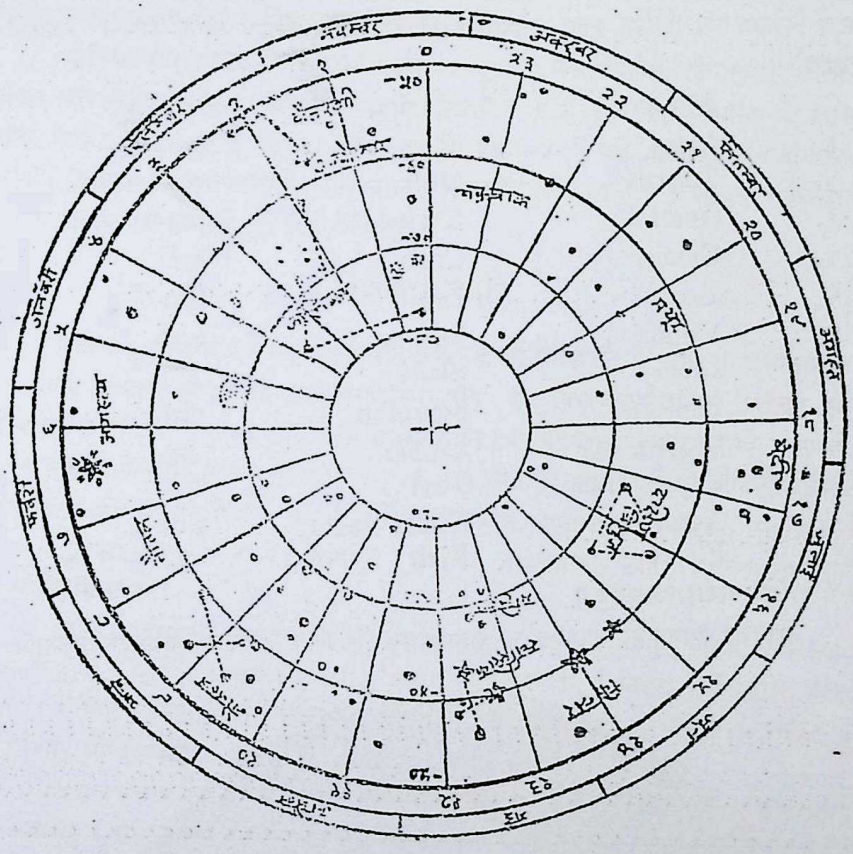
CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF



सप्तमकालीनतारकाचक्रम्

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF



दक्षिणार्धे सर्वदर्शितनक्षत्राणि

१०.५ राशिचक्रम्

पूर्वानुच्छेदेषु नक्षत्रसमूहानि वर्णितानि । अधुना महाकाशस्योन्यद् विभाजनं वर्ण्यते । सूर्यचन्द्रादयः खगोलस्य स्वभ्रमणेन सर्वाणि स्थानानि नातिक्रामन्ति । सूर्यः केवलं क्रान्तिवृत्ते भ्रमति । अन्ये च ग्रहाः केवलं क्रान्तिवृत्तमुपर्यधो वाष्टांशदूरान्तरे भ्रमन्ति । अत एव ग्रहाणां स्थितिं ज्ञातुं नावश्यकता [illegible]–नक्षत्रसमूहानां ज्ञानस्य । केवलं १६–अंशव्यापिमेखला पर्याप्ता । अत एव पुराकाले द्वादशराशीनां प्रयोगो दृश्यते ।

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

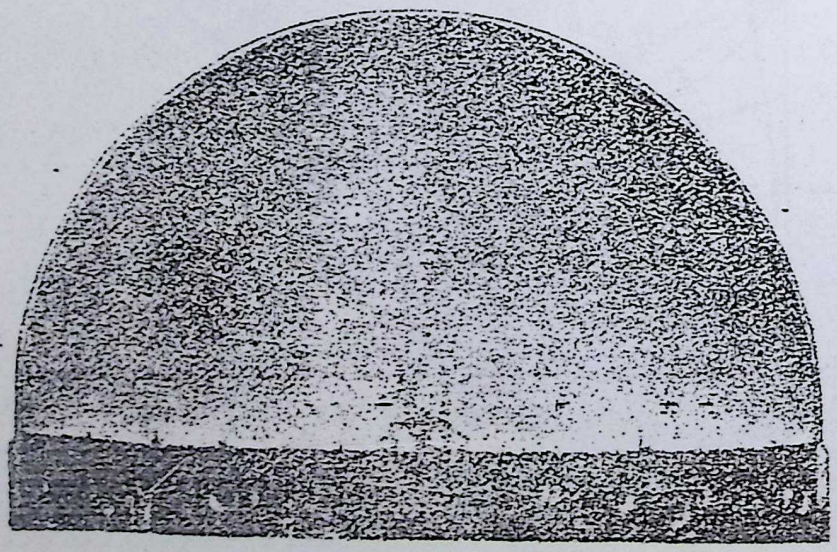
CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

१६–अंशव्यापिमेखला राशिचक्रं कथ्यते। तस्या मध्ये क्रान्तिवृत्तं वर्तते। अस्या मेखलाया द्वादश विभागा ज्योतिर्विद्भिः कृताः। तेषां नामानि मेषादयः सन्ति। अधो दीयन्ते राशीनां नामानि[1]—

	लैटिन-नाम	आंग्ल-नाम	संस्कृत-नाम
१.	Aries	Ram	मेषः
२.	Taurus	Bull	वृषः
३.	Gemini	Twins	मिथुनम्
४.	Cancer	Crab	कर्कः
५.	Leo	Lion	सिंहः
६.	Virgo	Virgin	कन्या
७.	Libra	Scale	तुला
८.	Scorpio	Scorpion	वृश्चिकः
९.	Sagittarius	Archer	धनुः
१०.	Capricornus	Goat	मकरः
११.	Aquarius	Water Bears	कुम्भः
१२.	Pisces	Fish	मीनः

१०·६ कृत्रिमतारामण्डलगृहम्

नक्षत्राणां स्थानबोधो मानचित्रेण सामान्यतया क्रियते। वंशशलाकानिर्मितखगोलेनापि



कृत्रिमतारामण्डलगृहम्

१. राशीनामभिज्ञाः सर्वे भारतीयपरिचिताः, अत एवातिसंक्षेपेण तेषां विवरणं कृतम्।

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

ज्ञानं सुलभं भवति । परन्तु कृत्रिमतारामण्डलगृहे कृत्रिमनक्षत्राणि कृत्रिमग्रहादयश्च कृत्रिमाकाशे चलन्ति, अत एव तत्र तेषां दर्शनेन ज्ञानं सरलतया भवति ।

कृत्रिमतारामण्डलगृहं गोलार्धाकारं गृहमेव । भूतले दर्शकास्तिष्ठन्ति, तेषामुपरि गोलार्धाकार आकाशो वर्तते । एको यन्त्रविशेषो मध्ये स्थाप्यते । यन्त्रविशेषे विविधस्थानेषु छिद्राणि सन्ति, येभ्यो निर्गताः प्रकाशकिरणा अन्धकारपूर्णनभसि प्रकाशबिन्दून् सृजन्ति । यन्त्रविशेषः स्वस्थाने भ्रमत्यपि । एवमन्धकारपूर्णनभसि चलन्तः प्रकाशबिन्दवो दृश्यन्ते । ते बिन्दवः सूर्यचन्द्रादीन् प्रदर्शयन्ति । २१० पृष्ठे द्रष्टव्यं फोटोचित्रम् ।[1]

विशेषद्रष्टव्यानि

अस्माकं ज्यौतिषशास्त्रे नक्षत्रमण्डलानि नक्षत्रनाम्ना प्रसिद्धानि । पाश्चात्यानामाकाशस्य ४८–संख्याकनक्षत्रमण्डलेषु ८८–संख्याकनक्षत्रमण्डलेषु वा विभाजनमवैज्ञानिकं प्रतीयते तद् ऐच्छिकमस्ति । नक्षत्रमण्डलानां नामानि कल्पनाप्रसूतानि । परं नैवमस्माकं ज्यौतिषशास्त्रे । अस्माकं नक्षत्राणां नामानि योगतारानामानुसारीणि । अत एवं प्रतीयते यत् पूर्वं तैर्ज्योतिर्विद्भिर्वेधेन योगताराणां भोगांशादीन् विज्ञाय, तत्समीपवर्तिक्षेत्राणां योगतारानामानुसारं नामानि कृतानि ।

आकाशस्येदं २७–नक्षत्रेषु विभाजनं पूर्णतया भारतीयानां कृतिः । वेदेषु नक्षत्राणां निम्ननामानि दृश्यन्ते—

कृत्तिका, रोहिणी, मृगशीर्षम् (इन्वका), आर्द्रा (बाहू), पुनर्वसुः, तिष्यः, आश्लेषा, मघा, फल्गुनी, (पूर्वा), फल्गुनी (उत्तरा), हस्तः, चित्रा, स्वाती, (निष्टया), विशाखा, अनुराधा, (रोहिणी) ज्येष्ठा, मूलः (चित्रौ, मूलवर्हणी), अषाढा (पूर्वा०), अषाढा (उत्तरा०), अभिजित्, श्रोणा, श्रविष्ठा, शतभिषक्, प्रोष्ठपदा, रेवती, अश्वयुज्, अपभरणी ।

इदं २७–नक्षत्रेषु विभाजनं चन्द्रकक्षासमीपवर्तिबृहदाकाशस्यैव विभाजनम् । सूर्यमार्गस्तु १२–भागेषु (राशिनाम्ना प्रसिद्धेषु) विभाजितस्तैः ।

***

१. अचिरा पूर्वं देहलीनगरे अन्तारायिक-उद्योग-प्रदर्शिन्यामेकं कृत्रिमतारामण्डलगृहमासीत् ।

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

एकादशोऽध्यायः

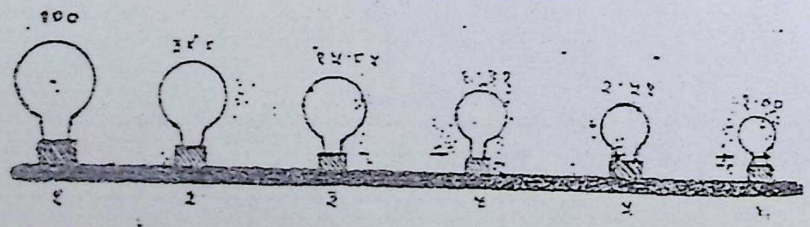
नक्षत्रम्

[कथं नक्षत्राणि भास्वन्ति ? कुत्र च तेषां स्थितिः ? किं तान्यचलानि ? किं तेषां स्वरूपम् ? इत्यादीन्यत्र व्याख्यायन्ते ।]

११.१ नक्षत्राणां भास्वरत्वकोटिः

नक्षत्राणां भास्वरत्वमूलवर्गीकरणाय प्राचीनानामर्वाचीनानां च सर्वेषां ज्योतिर्विदां स्वाभाविकः प्रयासः, यतो नक्षत्राणां भास्वरत्वविषये वैभिन्न्यं प्रत्यक्षमेव—कानिचन नक्षत्राणि भासुराणि दृश्यन्ते, कानिचन च धूमिलानि । यूरोपे सर्वप्रथमं प्राचीनकाले 'टालेमी'-महोदयेन चाक्षुषनक्षत्राणां (यानि नक्षत्राणि, दूरदर्शकयन्त्रेण विना, नेत्राभ्यामेव दृष्टिगोचरतां यान्ति, तानि चाक्षुषनक्षत्राणि प्रोच्यन्ते) षट्कोट्यो निर्धारिताः । प्रथमकोट्यां पञ्चदशसंख्याकानि सर्वाधिकभासुराणि नक्षत्राणि स्थापितानि, द्वितीयकोट्यां प्रथमकोटिकनक्षत्रेभ्यः किञ्चिद् धूमिलानि पञ्चाशन्नक्षत्राणि स्थापितानि; एवमुत्तरोत्तरधूमिलत्वक्रमेण प्रथमकोटि-षष्ठकोटि-मध्यवर्तिकोटिषु नक्षत्राणि स्थापयता तेन षष्ठकोट्यां तानि सर्वाधिकधूमिलनक्षत्राणि स्थापितानि यानि तीक्ष्णदृष्टिकैर्नरैश्चन्द्ररहितनिशायां विना दूरदर्शकयन्त्रेण दृष्टिगोचरत्वमुपयान्ति । सप्तमकोटिकानां नक्षत्राणामीक्षणं न शक्यं विना दूरदर्शकयन्त्रेण ।

नक्षत्राणां 'टालेमी'निश्चितकोटिषु स्थापनं बहुकालपर्यन्तमुररीकृतं ज्योतिर्विद्भिः, परन्तु खिस्तीयोनविंशतिशतककालिकज्योतिर्विद्भिरवगतं यदिदं वर्गीकरणमतिस्थूलमेव । अत्र चाक्षुषनक्षत्राणां सूक्ष्मतया स्थापनं दूरदर्शकदृष्टनक्षत्राणां स्थापनं वाऽसम्भवमासीत् । अत एव सूक्ष्मतया



[चित्रे षड् विद्युद्दीपाः, प्रथमस्य दीप्तिः शतमिता, षष्ठस्य दीप्तिरेकमिता, मध्यवर्तिविद्युद्दीपानां ३४.८,१५.८५,६.३१,२.५१ मिता दीप्तिः । एवमेव नक्षत्राणां भास्वरत्वम् ।]

कोटिनिर्णयप्रसङ्गे समागतो ज्योतिर्विदां समक्षं महत्त्वपूर्णोऽयं प्रश्नः—प्रथमकोटिकानां द्वितीयकोटिकानां नक्षत्राणां मध्ये भास्वरत्वविषये कीदृशः सम्बन्धः ? इति । प्रारम्भे प्रश्नस्यास्योत्तरं दातुं तेऽसमर्था आसन्, परन्तु खिस्ताब्दे १८५६-तमे 'पागसन'महोदयो मनोवैज्ञानिकसूक्ष्मपरी-

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

क्षणसाहाय्येन समर्थोऽभवत् । तेन दृष्टं यत् प्रथमकोटिकनक्षत्राणि षष्ठकोटिकनक्षत्रापेक्षया शतगुण-भासुराणि । 'हर्शल'महोदयेन पूर्वमेव १८३०-तमे खिस्ताब्दे व्याख्यातमासीद् यद् यदि कोटि-संख्याः समान्तरश्रेण्यां वर्धन्ते, तर्हि भास्वरत्वं गुणोत्तरश्रेण्यां वर्धते । एवं प्रथमकोटिकानां षष्ठकोटि-केभ्यः शतगुणभास्वरत्वाद्, भास्वरत्वस्य च गुणोत्तरश्रेण्यां स्थितत्वात्, प्रथमकोटिकानां द्वितीयकोटिकानां नक्षत्राणां मध्ये भास्वरत्वविषये सम्बन्धो ज्ञायते । प्रथमकोटिकानि षष्ठकोटिकेभ्यः पञ्चाधिककोटिकानि, पञ्चकोट्यन्तरेषु च शतगुणभास्वरत्वम्, अत एव

एकस्मिन् कोट्यन्तरे $\sqrt[5]{100} = 2.512$ गुणकं भास्वरत्वम् ।

प्रथमकोटिकानि नक्षत्राणि प्रायो विंशतिसंख्याकानि, परन्तु न तेषां समभास्वरत्वम्—कस्यचिद् भास्वरत्वमधिकं कस्यचिच्च किञ्चिन्न्यूनम् । अत एव प्रमाणदण्डोऽवश्यं निश्चेतव्य इति विचार्य ज्योतिर्विद्भिः सर्वसम्मत्या वृषराशिस्थं रोहिणीनक्षत्रं कुम्भराशिस्थं श्रवणनक्षत्रं वादर्श-प्रथमकोटिकनक्षत्रं गणितम् ।

११.११ शून्यकोटिः, ऋणकोटयश्च

यथा द्वितीयकोटिकनक्षत्रभास्वरत्वस्य २.५१२—गुणकभास्वरत्वं प्रथमकोटिकनक्षत्रस्य, तथैव प्रथमकोटिकनक्षत्रभास्वरत्वस्य २.५१२—गुणकभास्वरत्वं शून्यकोटिकनक्षत्रस्य मन्यते । अर्थाद् यदि कस्यचिन्नक्षत्रस्य भास्वरत्वं प्रथमकोटिकादर्शनक्षत्रभास्वरत्वस्य २.५१२—गुणकशून्यकोटि-भास्वरत्ववतो नक्षत्रस्य ऋणैककोटिर्निर्धारयितव्या । एवं २—कोटिः—३—कोटिरित्यादिकोटयः कल्प्यन्ते । लुब्धकनक्षत्रमुज्ज्वलतमं नक्षत्रं तस्य कोटिश्च १.६ मिता ।

११.१२ षष्ठाधिका कोटिः

तानि नक्षत्राणि यानि दूरदर्शकयन्त्रेण विना तीव्रदृष्टिकैर्नरैश्चन्द्रहीननिशायामीक्ष्यन्ते षष्ठ-कोटिकानीति पूर्वं व्याख्यातम्, परन्तु सन्त्यनेकानि नक्षत्राणि यानि न दृश्यन्ते नेत्राभ्याम् । ईदृशानि बहुसंख्यायां दूरदर्शकयन्त्रेण नेत्रगोचरतां भजन्ते । एतानि दूरदर्शकीयनक्षत्राणि कथ्यन्ते । परन्तु दूरदर्शकीयनक्षत्राण्यपि भास्वरत्वविषये विभिन्नानि, तेषाञ्चाप्युत्तरोत्तरधूमिलत्वक्रमेण सप्तमाष्टमादि-कोटयो गण्यन्ते । एतेषां कानिचनातिस्पष्टानि चक्षुस्तालेन नेत्राभ्यामेवावलोक्यन्ते, कानिचन च दूरदर्शकनिहित'कैमरा'यन्त्रगृहीतफोटोचित्र एव लभ्यन्ते । यतो नेत्रतारिकयोर्भास्वरत्वप्रभावः क्षणिकः, परन्तु फोटोफलके दीर्घकालीनोद्घाटनेन दीर्घकालपर्यन्तं नक्षत्रप्रकाशः पतति, अतिधूमि-लानि नक्षत्राण्यपि प्रकाशतां यान्ति (विस्तरेण व्याख्यातमिदं ६९.७५ तमे) । शत-इञ्चीय-दूरदर्शकयन्त्रेण $+22.5$—कोटिकनक्षत्राण्यपि ग्राह्यन्ते, २००-इञ्चीयदूरदर्शकयन्त्रेण $+22.5$—कोटिकनक्षत्राण्यपि[1] दृश्यन्ते ।

११.१३ सूर्यचन्द्रशुक्राणां कोटिः

सूर्यस्य भास्वरत्वकोटिः २६.७२ मिता, अर्थात् प्रथमकोटिकनक्षत्रभास्वरत्वापेक्षया १,२२,१८,००,००,००० —गुणकमस्य भास्वरत्वम् । चन्द्रस्य कोटिः १२.५ अर्थात् २,५१,२००

---

१. २२.५ कोटिकनक्षत्राणां धूमिलत्वमेवं सरलतया बोध्यते—यदि ३६,८१,६८,००० संख्याकानि २२.५ कोटिकनक्षत्राणि मिलित्वैकः पिण्डो भवेत्तर्हि स पिण्डः प्रथमकोटिकनक्षत्रतुल्यं भास्वरत्वविषये भवेत् ।

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

प्रथमकोटिकनक्षत्राणां समूहश्चन्द्रतुल्यो भवेत् । शुक्रस्य सर्वाधिकौज्ज्वल्यकाले प्रायः ४.३ मिता कोटिः ।

११·१४ सापेक्षिकभास्वरत्वनिश्चयः

यदीष्टनक्षत्रस्य कोटिः को$_1$, उपमेयनक्षत्रस्य कोटिः को$_2$, तयोर्भास्वरत्वञ्च क्रमशः भा$_1$, भा$_2$, तर्हि तेषां सापेक्षिकभास्वरत्वमनेन सूत्रेण ज्ञायते—

$$\text{सापेक्षिकभास्वरत्वम्}\ \frac{\text{भा}_1}{\text{भा}_2} = २·५१२^{(\text{को}_2 - \text{को}_1)}$$

$$\text{अथवा}\ \text{लघुगणक}\ \frac{\text{भा}_1}{\text{भा}_2} = ०·४\,(\text{को}_2 - \text{को}_1)$$

उदाहरणम्—शुक्रस्य कोटिः—४·३ मिता । तस्य प्रथमकोटिकनक्षत्रापेक्षया भास्वरत्वं गणय ?

$$\frac{\text{भा शुक्रस्य}}{\text{भा प्रथमकोटिनक्षत्रस्य}} = २·५१२^{\{१-(-४·३)\}}$$

$$= २·५१२^{१+४·३} = २·५१२^{५·३} = १३२$$

अर्थात् शुक्रस्य भास्वरत्वं = १३२ गुणकप्रथमकोटिकनक्षत्रभास्वरत्वम् । एवं शुक्रः १३२–प्रथमकोटिकनक्षत्राणां समूहेन तुल्यः ।

११·२ कोटिभेदाः, तन्निश्चयविधयश्च

अचिरात्पूर्वं दूरदर्शकयन्त्रेण नेत्राभ्यामेव कोटिनिर्णयोऽक्रियत, परन्त्वधुना वेधशालायां फोटोविषयकयन्त्रै रश्मिविश्लेषकयन्त्रैरन्यैश्च सूक्ष्मगणनयन्त्रैरनेकेषामदृष्टपूर्वाणां नक्षत्राणां कोटिनिश्चयः सूक्ष्मतया क्रियते । कोटिभेदा नैकाः, तथापि प्रमुखभेदास्तेषां विभिन्ना निश्चयविधयश्चाधो दीयन्ते ।

११·२१ (क) चाक्षुषकोटिः

नेत्राभ्यामेव कोटिनिश्चयीकरणमवश्यमतिदुष्करम्, परन्तु नक्षत्रद्वयस्य सापेक्षिकभास्वरत्वनिर्धारणं सर्वथा सरलमेव । अत एव चाक्षुषकोटिः सापेक्षिकभास्वरत्वं निर्धार्य निश्चीयते । अत्र द्वे पद्धती प्रसिद्धे—

(१) ध्रुवनक्षत्रस्य प्रकाशरश्मय एकस्माद् दर्पणात् परावृत्य तस्मिन्नेव दूरदर्शकदृष्टक्षेत्रे आपतन्ति यस्मिन्निष्टनक्षत्रकिरणाः पतन्ति । एकेन सूक्ष्मयन्त्रेण ध्रुवसूक्ष्मनक्षत्रस्य प्रकाशकिरणानामापतनमात्रा तावन्न्यूना क्रियते यावद् ध्रुवसूक्ष्मनक्षत्रस्य भास्वरत्वमिष्टनक्षत्रभास्वरत्वतुल्यं भवति । सूक्ष्मयन्त्रे ('फोटोमीटर' नामयन्त्रे) सूक्ष्मगणनसाधनानि विद्यन्ते, यैर्ध्रुवनक्षत्रस्येष्टनक्षत्रापेक्षया भास्वरत्वगुणकं निश्चीयते । भास्वरत्वगुणकोपलब्धेः कोटिनिश्चयः सुसरलः ।

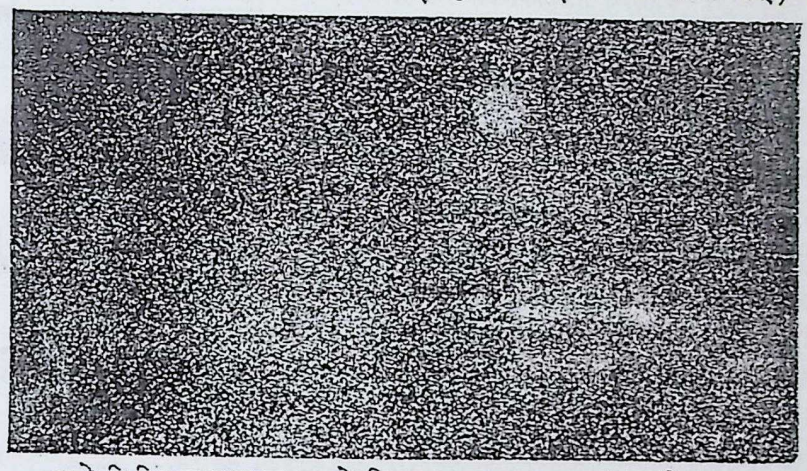
(२) ध्रुवनक्षत्रस्य कदाचिदनुपलब्धत्वात् (यथा दक्षिणार्धगोलार्धे) दुर्लभत्वाच्च (यथा मेघावृताकाशे) इष्टनक्षत्रकोटिनिश्चये तद्बाधापतति, अत एव तद्बाधापरिहारार्थं ज्योतिर्विद्भिर्ध्रुवनक्षत्रभास्वरत्वतुल्यभास्वरत्ववान् कृत्रिमप्रकाशो रचितः । अनेन कृत्रिमप्रकाशेन तोल्यते इष्टनक्षत्रभास्वरत्वम् ।

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

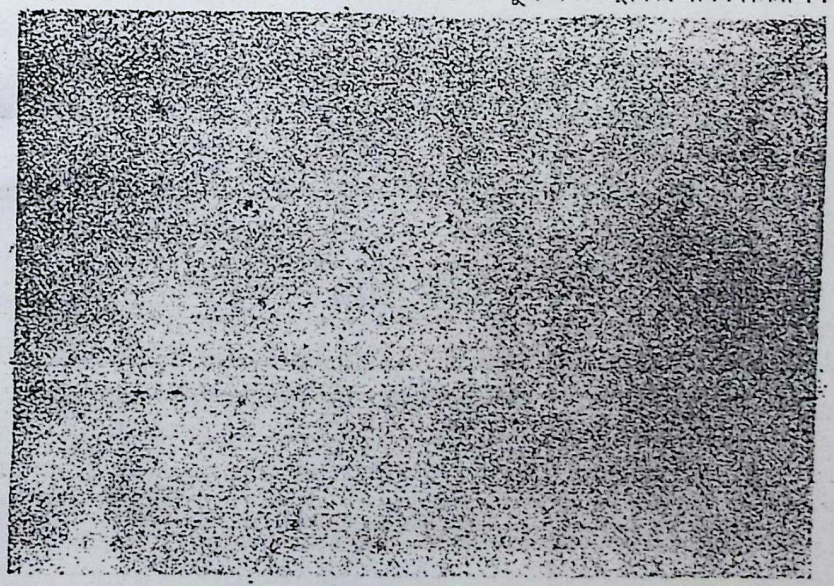
११·२२ (ख) फोटोविषयककोटिः

यदि कस्यचिदाकाशखण्डस्य फोटोचित्रमालिख्यते, फोटोचित्रञ्च परीक्ष्यते तर्हि तत्र कस्यचिन्नक्षत्रस्य बिम्बं किञ्चिद् बृहत्, कस्यचिच्च किञ्चिद् लघु दृश्यते । (द्रष्टव्यमत्र फोटोचित्रम्)—



अत्रोपरि स्थितस्य नक्षत्रस्य व्यासोऽधिकः, अत एव तस्य भास्वरत्वमधिकम् ।

इदं सुव्यक्तमेव यद् बृहती छायातिभासुराणां भानाम्, लघ्वी च छायाल्पभासुराणां भानाम् । अयं नक्षत्रप्रतिबिम्बव्यास-भास्वरत्व-सम्बन्धो मूलाधारः सूक्ष्मफोटोविषयककोटिनिर्ण-



रक्तशोधनयन्त्रयुक्तकैमरागृहीतचित्रम् नीलशोधनयन्त्रयुक्तकैमरागृहीतचित्रम्

§ ११·२३१ द्रष्टव्यम्

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

यस्य। परन्त्वत्रेदं स्मर्तव्यं यत् फोटोफलकं वस्तूनां विभिन्नान् वर्णान् समरूपेण न गृह्णाति। नीलवर्णः फोटोफलकं क्षिप्रं प्रभावितं करोति, तस्य प्रतिबिम्बञ्च गाढं दीर्घञ्च भवति, रक्तवर्णश्च फोटोफलकं विलम्बेन प्रभावितं करोति, तस्य प्रतिबिम्बञ्च तावन्मात्रया गाढं दीर्घञ्च न भवति। अत एव नीलवर्णानां नक्षत्राणां प्रतिबिम्बव्यासस्तत्समभासुररक्तवर्णनक्षत्राणां प्रतिबिम्बव्यासात् सर्वथा फोटोफलक आयतो दृश्यते, अर्थान्नीलवर्णनक्षत्राणां कोटिस्तत्समभासुररक्तवर्णनक्षत्रकोट्यपेक्षया न्यूना[1] प्रतीयते।

पद्धतिः

यद्येकस्मिन्नेव फोटोफलके समकालिकोद्घाटनं प्रदायैकस्य नक्षत्रस्य द्वे फोटोचित्रे गृह्येते। प्रथमचित्रग्रहणे फोटोयन्त्रकुहरं पूर्णं विवृतम्, द्वितीयचित्रग्रहणे फोटोयन्त्रकुहरं $\frac{1}{2}$ अंशमितं विवृतम्, तर्हि द्वितीयचित्रगतप्रतिबिम्बव्यासेन गणिता फोटोविषयककोटिः प्रथमचित्रगतप्रतिबिम्बव्यासगणितकोट्यपेक्षया त्वेकमितात्पा। अनेन सिद्धान्तेनोपमेयनक्षत्रस्य तुलनायामिष्टनक्षत्रस्य कोट्यन्तरं निश्चीयते। ततो वास्तविकी फोटोविषयककोटिर्गण्यते। अत्र प्रमाणदण्डरूपं लुब्धकनक्षत्रस्य भास्वरत्वम्। तच्च ज्योतिर्विद्भिः सर्वसम्मत्या—१·६ मितं गृहीतम्, अर्थाद् लुब्धकस्य फोटोविषयककोटिश्चाक्षुषकोटिसमैव।

तुलनासौकर्याय ज्योतिर्विद्भिः केषाञ्चिन्नक्षत्राणां फोटोविषयककोटिः सूक्ष्मगणनया सुनिश्चिता। यतो ध्रुवनक्षत्रं ध्रुवसमीपवर्तीनि नक्षत्राणि च प्रायेण सर्वत्र (उत्तरीयगोलार्धे) सर्वदा दृश्यन्ते। अत एव ध्रुवादंशद्वयान्तवर्तिनां ९६-संख्याकानां नक्षत्राणां कोट्यो निर्विवादरूपेण निश्चिताः। अत्र प्रथमकोटिकादारभ्य विंशतिकोटिपर्यन्तं नक्षत्राणि वर्तन्ते। तैस्तुलनां विधाय भास्वरत्वतारतम्यफोटोविषयककोटिर्निश्चीयते। अयं ९६-नक्षत्राणां समूहो 'ध्रुवश्रेणी'नाम्ना प्रसिद्धः।

३१·२३ (ग) फोटोचाक्षुषकोटिः

पूर्वानुच्छेदे व्याख्यातं यत् फोटोफलकं नक्षत्रभास्वरत्वेन समरूपेण प्रभावितं न भवति। तस्य नीलवर्णग्राहकताऽधिका, रक्तवर्णग्राहकता चाल्पा। अत एव फोटोविषयककोटिश्चाक्षुषकोटिर्भिन्ना। परन्तु फोटोफलकमपि नेत्रतारकमिव वर्णग्राहि भवेदिति व्यवहारसौकर्याय ज्योतिर्विदां चिराकाङ्क्षा, सा चाधुना विशेषप्रकाशशोधनयन्त्रस्याविष्कारेण सफला। फोटोयन्त्रमुखे विशेषप्रकाशशोधनयन्त्रं स्थाप्यते। प्रकाशशोधनयन्त्रमेवं रच्यते यत्तेन शुद्धानां किरणानां प्रभावो फोटोफलके नेत्रतारकवोरिव। अत एव फोटोफलकापतितकिरणा नेत्रदृष्टप्रतिबिम्बसमं प्रतिबिम्बं रचयन्ति। एवं निश्चिता कोटिः फोटो-चाक्षुषकोटिः प्रोच्यते।

३१.२३१ वर्णसूचकम्

पूर्वं स्पष्टीकृतं यत् प्रकाशशोधनयन्त्ररहितफोटोयन्त्रेण समभासुराणामपि नक्षत्राणां विभिन्नवर्णत्वाद् विभिन्ना फोटोफलके छाया, परन्त्वत्र वर्तते भिन्नतायामपि नियमः। फोटो-

१. यथा यथा भास्वरत्वमधिकं तथा तथा नाक्षत्रकोटिसंख्या त्वल्पा।

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

विषयककोटि-चाक्षुषकोटिमध्य उपलभ्यते नियमविशेषः । फोटोविषयककोटि-चाक्षुषकोट्यन्तरं नक्षत्रस्य वर्णापेक्षि । इदमन्तरं नक्षत्रस्य वर्णसूचकं कथ्यते । अर्थात्—

फोटोविषयककोटिः—चाक्षुषकोटिः = वर्णसूचकं यदि कस्यचन नक्षत्रस्य रक्तवर्णकस्य चाक्षुषकोटिः (फोटोचाक्षुषकोटिर्वा) + ४.०-मिता, निश्चयतस्तस्य फोटोविषयककोटी रक्तवर्णत्वात् किञ्चिदधिका, यथा + ५.५-मिता, तर्हि वर्णसूचकं + १.५-मितम् । एवमेव यदि कस्यचिन्नीलवर्णकस्य नक्षत्रस्य चाक्षुषकोटिः + ४.८ मिता, फोटोविषयककोटिश्च + ४.९-मिता, तर्हि तस्य वर्णसूचकं—०.१ मितम् । यथा यथा नक्षत्रस्य वर्णोऽधिकाधिकं रक्तस्तथा तथा वर्णसूचकं धनदिशायां वर्धते, यथा यथा तस्य वर्ण उत्तरोत्तरं नीलस्तथा तथा ऋणदिशायां वर्णसूचकं वर्धते ।

पूर्वानुच्छेदे (§ ११.२३-तमे) व्यक्तं यद् लुब्धकस्य फोटोविषयककोटिश्चाक्षुषकोटिसम-१.६-मिता, अत एव लुब्धकस्य वर्णसूचकं शून्यमितम् । ऋणदिशायां वर्णसूचकं—०.३-पर्यन्तम् , धनदिशायाञ्च वर्णसूचकं + २ पर्यन्तम् (अतिधूमिलनक्षत्राणाञ्च + १४ पर्यन्तम्) ।

व्यवहारे वर्णसूचकमचिरेणेष्टनक्षत्रस्य विभिन्नवर्णग्राहिफलकपतितबिम्बस्य परीक्षणेन तुलनया च गण्यते । नीलवर्णग्राहिफलके रक्तवर्णग्राहिफलके चैकस्यैवाकाशक्षेत्रस्य द्वे फोटोचित्रे ६—११.२२-तमे दत्ते ।

वर्णसूचकस्य ज्योतिर्भौतिकशास्त्रेऽतिमहत्त्वं वर्तते । वर्णसूचकेन वर्णच्छत्रीयवर्गः (§ ११.७-तमे), तापक्रमश्च (§ ११.६२-तमे) ज्ञायेते ।

११.२४ (घ) फोटोविद्युत्कोटिः

भास्वरत्वं फोटोविद्युत्पद्धत्यापि निश्चीयते, एवं निश्चिता च कोटिः फोटो-विद्युत्कोटिरुच्यते । यदा प्रकाशकिरणाः सोडियम-पोटैशियम-रूबीडियमादिधातुषु पतन्ति, तदा धातवः पतितकिरणमात्रानुसारं विद्युत्कणानुद्गिरन्ति—यदि किरणमात्राऽधिका तर्हि अधिकमात्रया विद्युत्कणा उद्गीर्यन्ते, यदि किरणमात्राऽल्पा तर्हि स्वल्पमात्रया विद्युत्कणा उद्गीर्यन्ते । अत्रात्यन्तसूक्ष्मग्राहिणा यन्त्रेण (द्रष्टव्यमत्रस्थं फोटोचित्रम्) उद्गीर्णविद्युत्कणा गण्यन्ते । सिद्धान्तोऽयं नक्षत्रभास्वरत्वविषयेऽपि प्रयुज्यते । इष्टनक्षत्रस्योपमेयनक्षत्रस्य च प्रकाशकिरणोद्गीर्णविद्युत्कणा गण्यन्ते, परस्परं भास्वरत्वाचारणत्वं च लभ्यते । यन्त्रान्तस्य

फोटोमीटर यन्त्रम्
हार्वर्ड-वेधशाला

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

गणनसिद्धान्तश्चाक्षुषकोटिविषये फोटोविषयककोटिनिर्णये वा स्वीकृतः स एवात्रोररीक्रियते, अर्थात् प्रथमकोटिकनक्षत्रस्य भास्वरत्वं षष्ठकोटिकनक्षत्रभास्वरत्वापेक्षया शतगुणकम्। यथा फोटोविद्युद्गृहीतप्रकाशरश्मयो नेत्रगृहीतप्रकाशरश्मिभ्यो नितान्तं भिन्नाः, अत एव न विद्यते कोऽपि स्फुटसम्बन्धो फोटोविद्युत्कोटि-चाक्षुषकोटिमध्ये। अनया चाधुनिकतमया पद्धत्या पूर्वप्रचलिता फोटोपद्धतिः प्रायेणाण्वकृता। अनया च फोटोविद्युत्पद्धत्या सर्वाधिकं सूक्ष्मतया भास्वरत्वतारतम्यमानमधिगम्यते, विकारिनक्षत्राणाञ्च भास्वरत्वतारतम्यविषये त्वियं पद्धतिरेव सफला।

११·२५ (ङ) यथार्थकोटिः.

इतः पूर्वमस्माभिर्या कोटिर्निर्धारिता सा प्रतीयमाना कोटिरेव। सा नक्षत्रस्य यथार्थभास्वरत्वकोटिं दूरत्वञ्चापेक्षते। लौकिकव्यवहारेऽपि दृष्टमेव सर्वैर्यद् यथार्थभास्वरत्वं भास्वरत्वं दूरत्वं चापेक्षते। अर्थाद् यथा यथा भासुरपदार्थो दूरं गच्छति तथा तथा तस्य भास्वरत्वं मन्दं प्रतीयते, यथा यथा च स समीपमागच्छति तथा तथा तस्य भास्वरत्वं तीव्रं प्रतीयते। एकोऽतिभासुरः, परन्त्वतिदूरवर्तिपदार्थ एवं न प्रकाशवान् स्याद् यथैकस्तदल्पभासुरः किन्तु समीपवर्तिपदार्थः। अनेन नियमेन एकं वस्तुतोऽतिभासुरं नक्षत्रं सुदूरवर्तित्वात्तथा न प्रकाशते यथान्यत्तदपेक्षया समीपवर्ति स्तल्पभासुरं नक्षत्रम्। अत एव यथार्थभास्वरत्वं प्रतीयमानभास्वरत्वाद् भिन्नम्।'

यथार्थकोटिरेवं निर्णीयते। यतो यथार्थकोटिर्दूरत्वापेक्षिणी, अत एव प्रमाणदूरत्वे प्रत्येकं नक्षत्रस्य किंमात्रकं प्रतीयमानभास्वरत्वं स्यादिति निश्चित्य यथार्थकोटिनिश्चयः शक्यः। प्रमाणदूरत्वमिदं दशपारसेकमितम्[1] उररीकृतं सर्वैं ज्योतिस्सूरिभिः। अर्थादिष्टनक्षत्रं निजयथार्थदूरत्वं विहाय दशपारसेक-(३२६ प्रकाशवर्ष)[2] दूरत्वे स्थितं सद् यावन्मात्रकं भास्वरत्वं प्रकटयेत्, या च तस्य प्रतीयमाना कोटिर्भवेत्, तत्तस्य यथार्थभास्वरत्वम्, सा च तस्य यथार्था कोटिः।

उपरि व्यक्तमेव यथार्थभास्वरत्वकोटिर्यथार्थौज्ज्वल्यं दूरत्वं चापेक्षते। अत एव प्रतीयमानचाक्षुषकोटिं नाक्षत्रदूरत्वञ्च विज्ञाय यथार्थभास्वरत्वकोटिरधिगम्यते। अत्र निम्नसूत्रं प्रयुज्यते—

यथार्थचाक्षुषकोटिः=चाक्षुषकोटिः + ५ + ५ लघुगणक $\left(\frac{१}{\text{दूरत्वम्}}\right)$ पारसेकमाने।

अथवा

यथार्थचाक्षुषकोटिः = चाक्षुषकोटिः + ५ + ५ लघुगणक(लम्बनं)पारसेकिण्डमाने

एवमेव यथार्थकोटो-विषयककोटिर्लभ्यते।

उपरि दत्तविधिना सूर्यो योऽस्माकं लोकं प्रकाशतां नयति पञ्चमकोटिकनक्षत्रमिवातिधूमिलं कृच्छ्रेण दृष्टिगोचरत्वं यास्यति, यतः

[सूर्यस्य यथार्थचाक्षुषकोटिः = — २६·७२ + ५ + ५ लघुगणक $\left(\frac{१}{२,०६,२६५}\right)$

---

१. पारसेक-प्रकाशवर्षादीनां मानमत्रे द्रष्टव्यम्।

२. सूर्यस्य लम्बनं २,०६,२६५" मन्यतेऽत्र।

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

= − २६·७२ + ५ + ५ लघुगणक (२,०६,२६५)
= − २६·७२ + ५ + ५ × ५·३१४
= − २६·७२ + ५ + २६·५७ = ४·८५]

११·२६ नक्षत्राणां सम्मिलितौज्ज्वल्यम्

समस्तनक्षत्राणां प्रकाशः १,४४०-संख्याकप्रथमकोटिकनक्षत्राणामौज्ज्वल्यसमः। अर्थात् ६·९ कोटिनक्षत्रभास्वरत्वसमः। यतः पूर्णचन्द्रस्य कोटिः − १२·५ मिता, अत एव समस्त-नक्षत्राणि पूर्णचन्द्रौज्ज्वल्यशतांशतुल्यं प्रकाशमत्यभ्यं ददति।

११·२७ नक्षत्राणामौज्ज्वल्यम्

पूर्वानुच्छेदेनोपलक्ष्यते यदौज्ज्वल्यं यथार्थचाक्षुषकोट्यपेक्षि। यथा यथार्थकोटिविनिश्चये दशपारसेकदूरत्वं प्रमाणरूपेण स्वीकृतम्, तथैव तुलनासौकर्यायात्र सूर्यस्यौज्ज्वल्यं प्रमाणरूपेणाङ्गी-क्रियते। इष्टनक्षत्रौज्ज्वल्यनिर्धारणे निम्नसूत्रं प्रयुज्यते—

$$\frac{\text{इष्टनक्षत्रौज्ज्वल्यम्}}{\text{सूर्यौज्ज्वल्यम्}} = २·५१२ \quad (\text{सूर्यस्य यथार्थकोटिः—नक्षत्रयथार्थकोटिः})$$

यतः सूर्यौज्ज्वल्यमस्मिन् मानदण्डे त्वेकमितम्, सूर्यस्य यथार्थकोटिः ४·८५ मिता; अत एव

४·८५-नक्षत्रयथार्थकोटिः

इष्टनक्षत्रौज्ज्वल्यम् = २·५१२

अथवा लघुगणक(इष्टनक्षत्रौज्ज्वल्यम्) = ०.४ (४.८५ − नक्षत्रयथार्थकोटिः)

उदाहरणम्—लुब्धकस्य औज्ज्वल्यं गणय।

लुब्धकस्य यथार्थचाक्षुषकोटिः = + १·३ [पूर्वमेव दत्ता],
अतो लघुगणक(लुब्धकौज्ज्वल्यम्) = ०·४(४·८५ − १·३०)
= ०·४ × ३·५५
= १·४२

लुब्धकौज्ज्वल्यम् = १० $^{१·४२}$ = ३०

अर्थाद् लुब्धकं सूर्यापेक्षया ३० गुणकं भासुरम्।

११·२८ उज्ज्वलतमानि नक्षत्राणि

उज्ज्वलतमं नक्षत्रं लुब्धकम्। अन्यानि प्रसिद्धानि भासुरतमानि नक्षत्राण्यधो दीयन्ते सारिण्याम्—

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

उज्ज्वलतमानां नक्षत्राणां सारिणी

नाम		प्रतीयमाना चाक्षुषकोटिः	वर्णच्छत्रीय-वर्गः	लम्बनम्	दूरत्वं प्रकाशवर्षेषु	यथार्थ-चाक्षुषकोटिः
α प्रश्वन्	लुब्धक	−१·५८	A_0	·३७८	८·६	+१·३
α नोतल	अगस्त्य	−०·८६	F_0	·०३३	१००·	−३·२
α किन्नर	मित्र	+०·०६	G_0	·७४८	४·४	+४·४
α वीणा	अभिजित्	०·१४	A_0	·१२३	२६	+०·५
α रथिन्	ब्रह्महृदय	०·२१	G_0	·०७७	४२	−०·४
α भूतप	स्वार्ता	०·२४	K_0	·०९८	३३	+०·२
β मृग	'रीगेल'	०·३४	B_8	·००६	५४०	−५·८
α श्वन्	'प्रोक्योन'	०·४८	F_3	·२९४	११·१	+२·९
α वैतरणी	'आचेरनार'	०·६०	B_5	·०४५	७०	−१·१
β किन्नर		०·८६	B_1	·०१७	१९०	−२·९
α गरुड	श्रवण	०·८९	A_5	·२०८	१५·७	+२·५
α मृग	आर्द्रा	०·९२	M_2	·०११	३००	−३·९
α स्वस्तिक		१·०५	B_1	·०१५	२२०	−२·७
α वृष	रोहिणी	१·०६	K_5	·०६२	५३	+०·१
β मिथुन	पुनर्वसु	१·२१	K_0	·११४	२९	+१·५
α कन्या	चित्रा	१·२१	B_2	·०२७	१२०	−१·६
α वृश्चिक	ज्येष्ठा	१·२२	M_1	·०१३	२५०	−३·२
α दक्षिणमीन	'फोमाल्हार'	१·२९	A_3	·१३९	२३	+२·०
α हंस	'डेने ब'	१·३३	A_2	·००८	४००	−४·२
α सिंह	मघा	१·३४	B_8	·०४९	६७	−०·३

११·२ नक्षत्राणां दूरत्वम्

नक्षत्राणि प्रायः सूर्यसमानि (कानिचन च सूर्यात् परिमाणविषये महीयांसि), परन्तु सर्वैर्जनैस्तानि दृश्यन्तेऽतिलघ्वाकारप्रकाशबिन्दव इव। किमत्र कारणम्? अत्र तेषां सुदूरवर्तित्वमेव हेतुः। सूर्यो लौकिकव्यवहारे सुदूरं प्रकाशते, तस्यातिदूरत्वञ्च सूर्याध्याये नैकदृष्टान्तैः प्रदर्शितम्, परन्तु समीपतमनक्षत्रापेक्षया सूर्यस्य भुवो दूरत्वमल्पतरम्। सूर्यस्य किरणाः ८$\frac{1}{3}$ मिनटकालेन स्पृशन्ति पृथिवीम्, परन्तु समीपतमस्यापि नक्षत्रस्य (मित्रनामकस्य) रश्मयः ४$\frac{1}{3}$ वर्षकालेन प्राप्नुवन्ति भूतलमस्माकम्, अर्थात् तस्य दूरत्वम् २,५५,००,००,००,००,००० क्रोशार्धमितम्।

११·३१ दूरत्वनिर्धारणविधिः

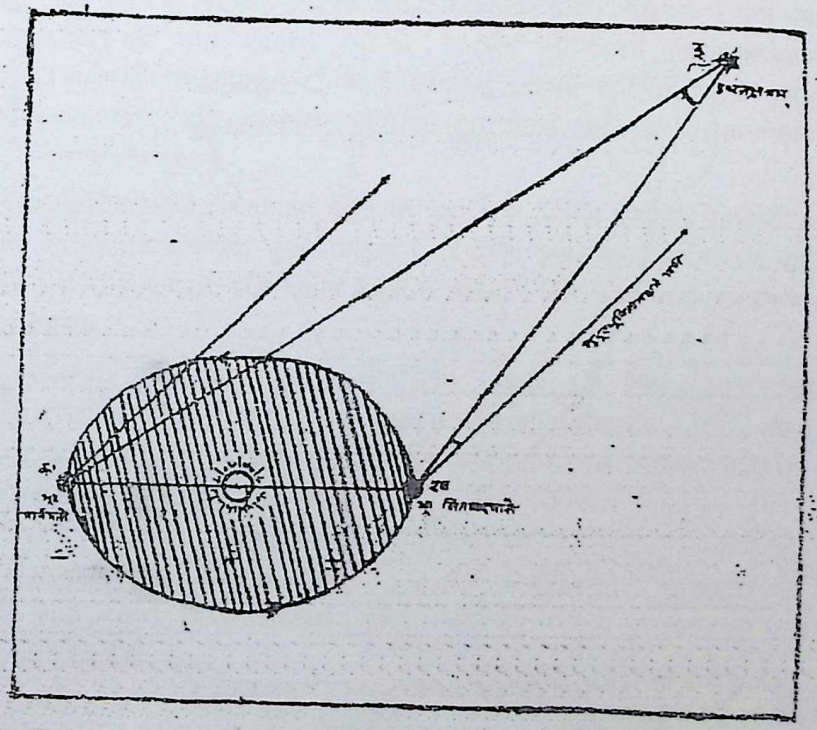
सूर्यचन्द्रयोर्ग्रहाणां वा दूरत्वं लम्बनेन निश्चीयत इति पूर्वाध्यायेषु स्पष्टीकृतम्, परन्त्वत्र सा लम्बनपद्धतिर्नावलम्बनीया। सूर्याचन्द्रमसौ नक्षत्रापेक्षया सुसमीपतरौ, तयोर्दूरत्वञ्च 'दूरत्वम्=

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

$\frac{\text{भूव्यासः}}{\text{लम्बनज्या}}$ इति सूत्रेण सुलभम्, परन्तु नक्षत्राणां लम्बनमेतावदल्पं विद्यते यदत्रिसूक्ष्ममापकयन्त्रैरपि तस्य वेधेन मानप्राप्तिरसम्भवा। यद्येका रूप्यकमुद्रा १०००–क्रोशार्धदूरवर्तिनी स्यात्, पृथिवी च सर्वथा समतला स्याद् मुद्रोच्छ्रयेण रचितः कोणो 'अ' स्यात्तर्हि समीपतमनक्षत्रस्य लम्बनमानं $\frac{\text{'अ'}}{१००}$ मितभागं भवेत्। सूक्ष्मयन्त्राणि '$\frac{\text{अ}}{१००}$'कोणमपि मापयितुं न समर्थानि, का कथा $\frac{\text{'अ'}}{१००}$कोणस्य अत एवापरा लम्बनपद्धतिरुररीक्रियते ज्योतिर्गणकैः, सा चाधो दीयते।

लम्बनसिद्धान्ते विज्ञापितमेव पूर्वं यद् यथा यथा चाधारंरेखा (यथा चन्द्रदूरत्वनिर्धारणे भूव्यासः) दैर्घ्यं भजते, तथा तथा लम्बननिर्धारणे यथार्थत्वमागच्छति। यतो भूव्यासो नक्षत्रदूरत्व-निर्णयविषयेऽत्यल्पः, ज्योतिर्गणकैः काचिद् बृहत्याधाररेखान्विष्टा, सा च सूर्यस्य प्रदक्षिणायां भूकक्षा-व्यासः। भूः सूर्यं परितो भ्रमति, यदि सा कक्षावृत्तस्याद्यास्मिन् भागे तिष्ठति, षण्मासानन्तरं सा कक्षावृत्तस्य द्वितीयकोटौ (पूर्वस्थानात् षड्भान्तरे) स्थास्यति; प्रथमद्वितीयस्थित्योरन्तरं भूकक्षा-



व्यासः। स च १८,५८,००,००० क्रोशार्धमितः। उपरि चित्रे मार्चमासे भूः क-स्थाने, सितम्बरमासे च ख-स्थाने वर्तते। स्वाभाविकीयं कल्पना यन्नक्षत्राण्यन्योन्यमभिन्नस्थानं भजन्ते, केवलं यानि

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

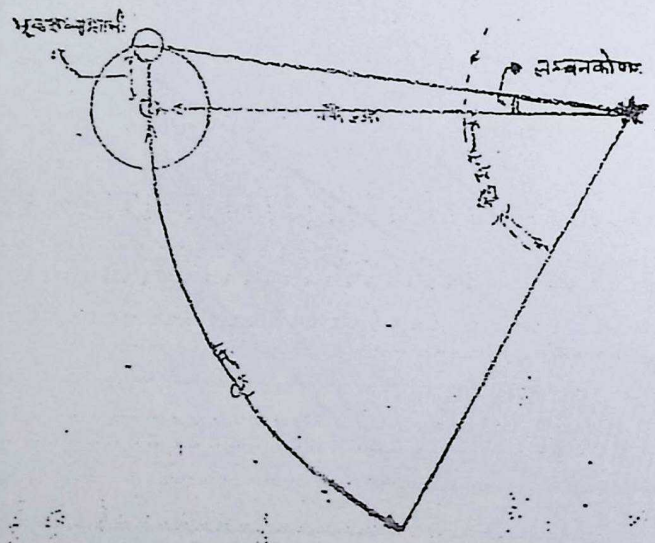
नक्षत्राणि समीपतराणि तानि दूरवर्तिनक्षत्रापेक्षया किञ्चित् स्थानभ्रंशं लभन्ते। क इ ख–कोणः स्थानभ्रंशमानम्[1]।

कोणोऽयमत्यल्पपरिमाणकः, अत एव भूमध्यगणितीयदूरत्वे सूर्यमध्यगणितीयदूरत्वे न कोऽपि विशेषो भेदः। अत एव गणना सदैव सूर्यमध्यगणनया क्रियते, अर्थाद् लम्बनं सूर्यमध्याद् गण्यते। सूर्यमध्याद् लम्बनं चित्रे क इ ख–कोणेन प्रदर्शितम्। लम्बनकोणमानं वेधेन निश्चीयते। लम्बनं ज्ञात्वा दूरत्वं ज्ञायते। अत्र निम्नसूत्रम्[2]—

---

१. कोणोऽयमत्यल्पत्वात् समीपस्थनक्षत्रस्यैव मापनीयः। दूरवर्तिनक्षत्रेभ्य ईदृशी १८,५८,००,००० क्रोशार्धवितता आधाररेखापि दूरत्वापेक्षयाऽत्यल्पा।

२. कोणानां वृत्तीयमाने प्रमाणकं रेडियनमस्ति। रेडियनं केन्द्रवर्ती स कोणो यः त्रिज्यातुल्यचापेन रच्यते। रेडियने २०६२६५ विकलाः सन्ति। चित्रमत्रत्यं



द्रष्टव्यम्। अनेन चित्रेण लम्बनदूरत्वसम्बन्धः स्पष्टीक्रियते।

$$\frac{\text{लम्बनकोणः}}{\text{तत्सम्मुखवर्तिचापः}} = \frac{\text{रेडियनम्}}{\text{तत्सम्मुखवर्तिचापः}}$$

अर्थात् $\frac{\text{लम्बनकोणः}}{\text{भूकक्षाव्यासार्धः}} = \frac{\text{२०६२६५}}{\text{दूरत्वम्}}$ अत एव दूरत्वं $= \frac{\text{भूकक्षाव्यासार्धः} \times \text{२०६२६५''}}{\text{लम्बनकोणः}}$

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

$$\text{दूरत्वम्} = \frac{\text{भूकक्षाव्यासार्धः} \times \text{'रेडियने' सेकिण्डानां संख्या}}{\text{लम्बनकोणमानं सेकिण्डेषु}}$$

$$\text{अर्थात्} = \frac{९,२९,००,००० \times २०६२६५}{\text{लम्बनं (सेकिण्डमाने)}} \text{ क्रोशार्धानि}$$

उदाहरणम्— ∝ किन्नरस्य (मित्रस्य) लम्बनं ७५६" मितम्, दूरत्वं गणय—

$$\text{मित्रस्य दूरत्वम्} = \frac{९,२९,००,००० \times २०६२६५}{७५६}$$

$$= २,५३,४६,००,००,००,००० \text{ क्रोशार्धानि।}$$

११·३२ नक्षत्रलम्बननिर्धारणरीतयः

नक्षत्राण्यतिदूरवर्तीनीति निश्चिता मतिः पुराणानां ज्योतिर्विदाम्, परन्तु तेषां यथार्थदूरत्व-निश्चयो न सम्भव आसीत्। दूरदर्शकयन्त्राविष्कारानन्तरमपि बहुकालपर्यन्तं नाक्षत्रदूरत्वनिर्धारणं दुष्करमेवासीत्। खिस्तीयोनविंशतितमशतकस्य प्रथमचरणे ज्योतिर्विद्भिः कतिपया दूरत्वनिर्धारणे सिद्धान्ता निर्धारिताः। भास्वरत्वस्य चाक्षुषकोटेरधीनं दूरत्वमिति प्रथमः सिद्धान्तः (यथा यथा नाक्षत्रदूरत्वमधिकं तथा तथा भास्वरत्वं धूमिलम्, अर्थाद् धूमिलनक्षत्रं भासुरनक्षत्रापेक्षया दूरवर्ति)। समीपवर्तिनक्षत्राणां प्रकृता गतिर्महती, दूरवर्तिनां चाल्पेति द्वितीयः सिद्धान्तः। यदि नक्षत्रं द्विकनक्षत्रमस्ति, तर्हि सहचारिनक्षत्रस्यान्योन्यदूरत्वाधिक्यं तस्य परिक्रमणकालस्याल्पतां चापेक्षते द्विकनक्षत्रस्य दूरत्वम्।

उपर्युक्तसिद्धान्तानां प्रतिपादनार्थं बृहती नक्षत्राणां सूची निर्मिता। प्रथमतः प्रथमकोटिक-नक्षत्राणां द्वितीयकोटिकनक्षत्राणाञ्च सूची परिष्कृता। द्वितीयतो लुब्धक-प्रश्वाभिजिन्मित्राणां सूची रचिता। एषां नक्षत्राणां प्रकृता गतिः पर्याप्ता महती। तृतीयतो मित्र-६१ हंसादिद्विकनक्षत्राणा-मध्ययनं कृतम्।

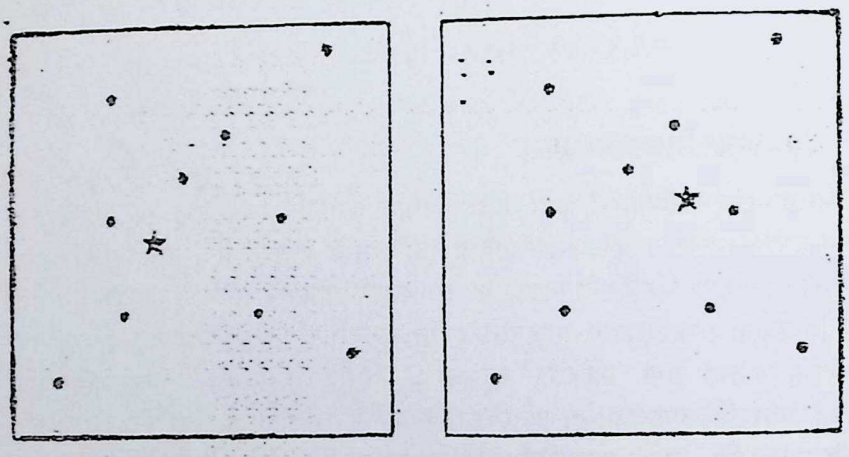
सर्वप्रथमं लम्बननिर्धारणार्थं त्रिभिर्ज्योतिर्विद्भिः समकाल एव प्रयत्नः कृतः। तेषां प्रयुक्तानि दूरदर्शकयन्त्राणि विभिन्नानि, तेषामुररीकृतनक्षत्राणि विभिन्नानि, तथापि तेषां निष्कर्षाः पर्याप्तं यथार्था आसन्। 'बेसेल'महोदयेन ६१-हंसनामकस्य द्विकस्य महाप्रकृतिगतिकस्य सूर्यमापक-यन्त्रेण नाक्षत्रलम्बनं खिस्तीये १८३८-तमे अब्दे ०",३१-मितं निश्चितम्। 'स्टू व्' महोदयेन महाप्रकृतिगतिकस्याभिजितो नाक्षत्रलम्बनमेकेनातिधूमिलनक्षत्रेण तोलयित्वा सूक्ष्ममापकयुक्त-विषुव-दूरदर्शकयन्त्रेण खिस्तीये १८४०-तमाब्दे ०",२५-मितं निर्धारितम्। 'हेण्डरसन' महोदयेन खिस्तीये १८३९-तमाब्दे मित्रस्योन्नतांशान् वर्षस्य विभिन्नर्तुषु विदध्वा नाक्षत्रलम्बनस्य मानं १",०० मितं लब्धम्।

अद्यत्वे तु नाक्षत्रलम्बनं फोटोचित्रैर्निर्धार्यते। फोटोविषयकपद्धत्या क्षिप्रं निर्णयो लभ्यते, यथार्थत्वं च सूक्ष्मतयावाप्तं। धूमिलनक्षत्राणां भूमिकायामिष्टनक्षत्रस्य फोटोचित्राणि गृह्यन्ते। पुनरस्यैव नक्षत्रस्य षण्मासानन्तरं (द्रष्टव्यमग्रे फोटोचित्रम्) वर्षानन्तरञ्च चित्राणि गृह्यन्ते। एवं

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

पञ्चषाणां फोटोचित्राणां सूक्ष्ममापकयन्त्रैरध्ययनं विश्लेषणञ्च क्रियेते । प्रथमद्वितीयफोटोचित्रयोर्यदन्तरं तस्य द्वौ हेतू–नाक्षत्रलम्बनविषयकः स्थानभ्रंशः, नाक्षत्रप्रकृता गतिः । प्रथमतृतीयफोटोचित्रयोर्यदन्तरं तस्यैको हेतुः–नाक्षत्रप्रकृतगतिः (वर्षान्ते भूः पूर्वस्थानमागच्छति, भूपरिभ्रमणकृतलम्बनविषयकान्तरं शून्यमितं भवति) । एवं नाक्षत्रप्रकृतिगतिजनितान्तरं विचार्य लम्बनविषयकान्तरं (अर्थान्नाक्षत्रलम्बनं) निर्णीयते ।



आकाशगङ्गान्तर्गतनक्षत्रचित्रम्
अधस्तनम्

तस्यैव प्रदेशस्य चित्रम्
षण्मासान्तरे

नाक्षत्रलम्बननिर्धारणम्

परन्तु पद्धतिरियं न नितान्तं सफला । सूक्ष्ममापकयन्त्रेण ०''.०१ मितं लम्बनं यथार्थतया ग्राह्यम्, तदधिकं त्वशुद्धं फलं ददाति । फोटोचित्रेण ०''.००१ मितलम्बनस्य निर्धारणं सर्वथा सम्भवम् । परन्तु सन्ति बहूनि नक्षत्राणि यानि सुदूरवर्तीनि, तेषां लम्बनं चातिसूक्ष्मम् । तेषां दूरत्वनिर्धारणे परोक्षविधयः प्रयुज्यन्ते । एषां विधीनां विवरणं यथास्थानं दास्यते, अत्र तु ते संक्षेपेण दीयन्ते—

(१) चाक्षुषकोटि–यथार्थचाक्षुषकोटि-सम्बन्धाद् दूरत्वं लम्बनं वा ज्ञायते निम्नसूत्रेण

लघुगणक(लम्बनम्) = $\frac{1}{2}$ (यथार्थकोटिः—प्रतीयमानकोटिः–५) अत्र यथार्थकोटिश्च रश्मिविश्लेषकयन्त्रेण निर्णीयते (द्रष्टव्यः § ११.२३१) ।

(२) वार्षपर्यविकारिनक्षत्राणामुपस्थितेरपि दूरत्वं निश्चीयते । वार्षपर्यविकारिनक्षत्राणामावृत्तिकालमपेक्षते दूरत्वम् (द्रष्टव्यः § १२.५३२) ।

(३) नक्षत्रसमूहस्य दूरत्वं तेषां गत्यादिकेन निर्धार्यते (द्रष्टव्यः § १३.१२२)

(४) द्विकनक्षत्राणां दूरत्वं सहचारिनक्षत्रस्यान्योन्यदूरत्वं परिक्रमणकालं चापेक्षते (द्रष्टव्यः § १२.१४) ।

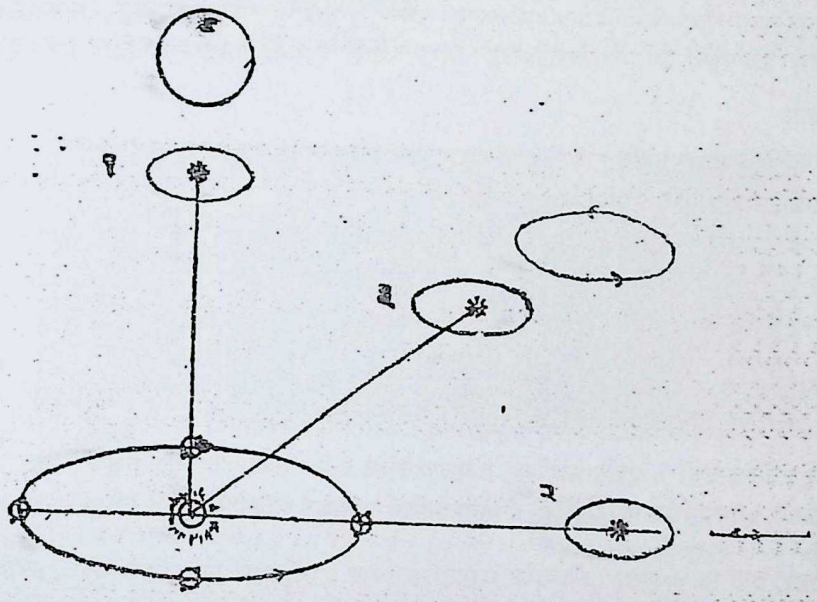
(५) संख्याशास्त्रेणाप्यालेख्यचित्रादिसाहाय्येन दूरत्वनिर्णयः सम्भवः ।

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

११.३३ वार्षिकलम्बनस्य प्रभावः

(१) यदि नक्षत्राणि कदम्बक्षेत्रे स्थितानि, तानि वृत्ताकार आकाशे दोलन्ते। (२) यदि क्रान्तिवृत्तसमतले सन्ति तर्हि तानि क्रान्तिवृत्ते रेखायां दोलनं कुर्वन्ति दृश्यन्ते। (३) यद्यन्यत्र



वार्षिकलम्बनस्य प्रभावः।

सन्ति तर्हि दीर्घवृत्ताकारे भ्रमन्ति दृश्यन्ते। उपरि दत्तचित्रेण स्पष्टं क्रियते नक्षत्राणां वार्षिकलम्बनकृतं दोलनम्।

११.३४ दूरत्वप्रमापकाणि

यदि कोऽपि नरः पुस्तकस्यायामं पृच्छेत्तर्हि पुस्तकं नव-दश्वमितमायतमित्युत्तरं लभेत। परन्तु यदि कोऽपि वाराणसीतः प्रयागस्य दूरत्वं पृच्छेत्तर्हि 'इयन्मात्राणि क्रोशार्धानि' इत्युत्तरं प्राप्नुयात्। कथमत्र प्रमापकेषु परिवर्तनम्? वाराणसीतः प्रयागस्य दूरत्वस्य प्रमापके सुबृहत् कोशमेव एवैकं बृहत्तरप्रमापकं प्रयुज्यते। एवमेव ज्योतिर्विद्यायां सूर्यस्य दूरत्वन्तु क्रोशार्धप्रमापकेण साध्यते, परन्तु नाक्षत्रदूरत्वप्रकटनार्थमेकमन्यत् प्रमापकमन्विष्यते यत् क्रोशार्धापेक्षया सुबृहत्। अत्र ज्योतिर्विद्भिः स्वीक्रियन्ते कतिपयानि प्रमापकाणि यथा पारसेकः, प्रकाशवर्षः, ज्योतिःप्रमापकमित्यादीनि।

पारसेकः यदि किञ्चिन्नक्षत्रमेकाक्षदूरत्वे स्थितं भवेत् तस्य वार्षिकलम्बनं सेकण्डैकमितं (सिकण्डैकमितम्) तर्हि तस्य दूरत्वमेकं पारसेकमस्ति।

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

यतो नाक्षत्रदूरत्ववृद्धौ लम्बनम्नानहानिः, अतो दूरत्वं लम्बनव्युत्क्रमानुपाति। अथाद्

यदि लम्बनम् १″.०० तर्हि दूरत्वम् एकं पारसेकम्,
,, ,, ०″.१ ,, ,, दशपारसेकानि,
,, ,, ०″.०१ ,, ,, पारसेकशतम्।
पारसेकञ्च २०६२६५ ÷ ९,२९,००,००० क्रोशार्धमितम्।

प्रकाशवर्षः

पारसेकप्रमापकं ज्योतिर्गणकेष्वेव प्रसिद्धम्, जनसाधारणे तु प्रकाशवर्षोऽधिकं प्रचलितः। प्रकाशकिरणानां (विद्युत्किरणानां वा) सर्वेषु भौतिकवस्तुषु सर्वाधिको जवः। ते सेकिण्डैककाले १८६३२४ क्रोशार्धानि चलन्ति। अत एव ते बृहत्प्रमापकार्थं पर्याप्तमुपयुक्ताः। प्रकाशकिरणा एकस्मिन् वर्षे १८६३२४ × ६० × ६० × २४ × ३६५ क्रोशार्धानि (आसन्नमाने ५८,८०,-००,००,००,००० क्रोशार्धानि) गच्छन्ति। सूर्यकिरणाः प्रायः ८$\frac{१}{३}$ मिनटकालेन भूतलं स्पृशन्ति।

ज्योतिःप्रमापकम्

ज्योतिर्गणकेष्वेकमन्यत्प्रमापकमपि प्रचलितम्। नक्षत्राणां लम्बनविधौ दृष्टं यत् सूर्य-भुवोरन्तरं (भूकक्षाव्यासार्धः) पर्याप्ताधाररेखा। आधाररेखेयं प्रायेण सर्वदा प्रयुज्यते नाक्षत्रलम्बनानयनप्रक्रियायाम्, अत एवाधाररेखाया दीर्घत्वमप्युचितं प्रमापकं भवितुं योग्यम्। सूर्यभुवोरन्तरं ९,२९,००,००० क्रोशार्धमितम्।

प्रमापकाणां परस्परसम्बन्धः

एकं पारसेकम् = ३·२६ प्रकाशवर्षाणि
= २०६२६५ ज्योतिःप्रमापकाणि
= १,९२,००,००,००,००,००,००० क्रोशार्धानि
एकः प्रकाशवर्षः = ·३०७ पारसेकभागः
= ६३२७१ ज्योतिःप्रमापकभागः
= ५,८,८०,००,००,००,००० क्रोशार्धानि।
एकं ज्योतिःप्रमापकम् = [illegible] पारसेकम्
= ·००००१५८ प्रकाशवर्षभागः
= ९,२९,००,००० क्रोशार्धानि।

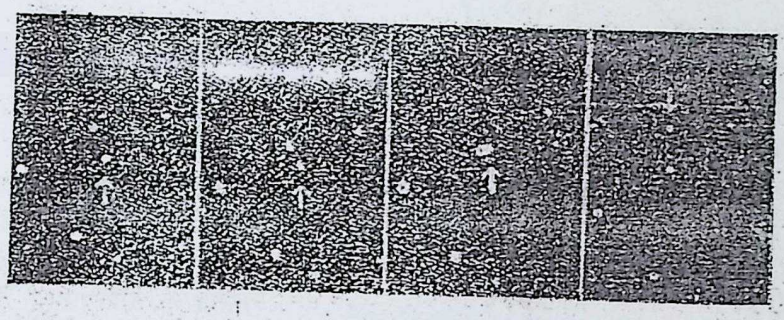
दूरत्वम् = $\frac{५}{\text{लम्बनम्}}$ पारसेकानि
= $\frac{३·२६}{\text{लम्बनम्}}$ प्रकाशवर्षाः
= $\frac{२०६२६५}{\text{लम्बनम्}}$ ज्योतिःप्रमापकाणि

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

११.४ नक्षत्राणां गतिः

नक्षत्राणि प्रत्यहं रात्रौ पूर्वतः पश्चिमदिशं गच्छन्ति दृश्यन्ते । सायंकाले यानि पूर्वक्षितिजे भान्ति तान्येव प्रभाते पश्चिमक्षितिजेऽस्तं यान्ति । इयं तेषां प्रथमा गतिः, परन्तु गतिरियं केवलं प्रतीयमाना, भुवोऽक्षभ्रमणमेवात्र हेतुः । पुनश्च नक्षत्राणि सर्वाणि वर्षपर्यन्तं नावलोक्यन्ते, क्वचित्तेषां दर्शनं क्वचित्तेषामदर्शनम् । यद्यद्य रात्रौ दशमहोरायां याम्योत्तरवृत्तलग्नं किमपि



'प्रौक्सिमा'-किन्नरनक्षत्रस्य प्रकृता गतिः [हार्वर्ड-वेधशाला]

नक्षत्रम्, एकेन मासेन तद् अष्टमहोरायां याम्योत्तरोल्लङ्घनं करिष्यति, यद्यपि सर्वदा तेषां नक्षत्राणामन्योन्यदूरत्वसम्बन्धः सम एव । अर्थात् सर्वाणि नक्षत्राणि युगपत् पश्चिमदिशं गच्छन्ति । गतिरियमपि प्रतीयमानैव, अत्र भुवः सूर्यमभितः परिक्रमणमेव हेतुः । परन्त्विमे विहायास्त्येका तृतीया गतिर्या वास्तविकी । इयं तेषां प्रकृता गतिरुच्यते । नक्षत्राणां परस्परदूरत्वं शनैः शनैर्भिन्नतां याति, इयं भिन्नता त्वेतावत्यत्यल्पा यद् वेधेन तस्या मानलाभोऽतिदुष्करः, परन्तु बहुकालपृथक्कृतावसरेषु वेधेन प्रत्यक्षं स्थानच्युतिः स्फुटतया दृश्यते (अवलोकनीयमत्रोपरि दत्तं फोटोचित्रम्) । वस्तुतो नक्षत्राणि प्रायेण तीव्रगतिमन्ति, परन्तु सुदूरवर्तित्वात् तीव्रगतिजनितस्थानभ्रंशोऽत्यल्पः प्रतीयते । अनेनैव कारणेन नक्षत्राण्यचलानि मन्यन्ते ।

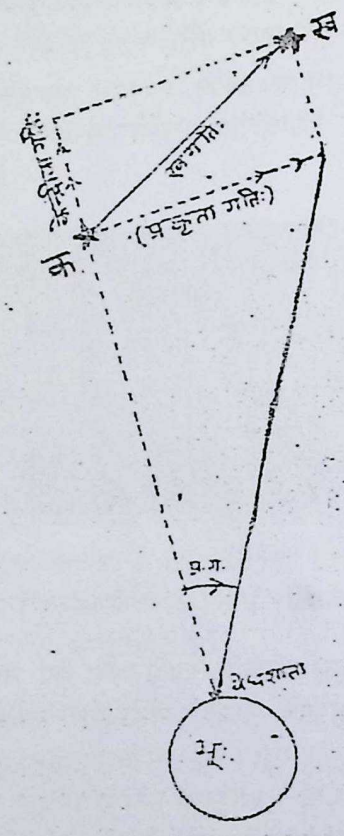
११.४१ प्रकृता गतिः, केन्द्रीया गतिश्च

चित्रे किमपि नक्षत्रं क-स्थाने स्थितम्, वर्षान्ते तदेव निजखगत्या ख-स्थाने भविष्यति । तस्य वार्षिकखगतिः कख-मिता । अत्र खगतिर्द्विरूपेण विश्लेषणमर्हति, प्रथमं दृक्सूत्रलम्बदिशायां नक्षत्रं किमपि चलति, द्वितीयं दृक्सूत्रदिशायाम् । दृक्सूत्रदिशायां गतिर्वेधेन दुर्लभा, यतो यद् वस्तु दृक्सूत्र एव दूरमपसरति, उपसरति वा, तद् एकस्थाने तिष्ठदिव प्रतीयते । यदि नक्षत्रं दृक्सूत्रलम्बनदिशायां चलति तर्हि तस्य स्थानभ्रंशप्रतीतिर्भवति । स्थान-

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

भ्रंशात् कल्पितः कोणो वेधेन लब्धः। अत्र प्रथमविश्लेषणे दृक्सूत्रलम्बदिशायां गतित्वात् कोणीयगतिर्लभ्यते, द्वितीयविश्लेषणे दृक्सूत्रदिशागमने केन्द्रापसारित्वात् केन्द्रोपसारित्वाद् वा केन्द्रीया गतिः कथ्यते। कोणीयगतिः प्रकृता गतिरपि प्रोच्यते।



११.४११ प्रकृता गतिः

अद्यत्वे तु प्रायेण सर्वेषां चाक्षुषनक्षत्राणां कतिपयानां दूरदर्शकीयनक्षत्राणामपि प्रकृता गतिः सूक्ष्मतया गणिता विद्यते। काले काले नक्षत्राणां स्थितिनिर्देशकानि मानचित्राणि वेधशालासु रच्यन्ते, तेषां तुलनात्मकाध्ययनाच्च प्रकृता गतिर्निश्चीयते।

निर्धारणपद्धतिः

इष्टनक्षत्रस्य विषुवांशाः क्रान्त्यंशाश्च सुदीर्घकालव्यवधानकेऽवसरद्वये सूक्ष्मतया विध्यन्ते। अयनजनितान्तराणि विचार्य लब्धान्तरेण नक्षत्रस्य प्रकृता गतिर्लभ्यते। तुलनेयं सरला यद् एकदिनान्तेव काले विषुवनायनादिजनितान्तराणि सर्वेषां नक्षत्राणां समानान्येव।

अचिरात्पूर्वमीदृशी फोटोचित्रद्वयतुलना सूक्ष्मतया नेत्राभ्यां निरीक्षणेन सूक्ष्मदर्शकयन्त्रेण च सम्भवासीत्, परन्तु तल्लब्धमाने नासीत् सूक्ष्मयथार्थत्वम्। अधुना निमेष–('ब्लिंग') सूक्ष्मदर्शकयन्त्रेण तुलना सुसरला। निर्दिष्टलक्ष्यदर्शकयन्त्रस्याधः फोटोद्वयं स्थाप्यते, यन्त्रविशेषसाहाय्येन क्षणं नेत्रयोरधः प्रथमचित्रे पतति, क्षणं द्वितीयचित्रम्, पुनः प्रथमं चित्रम्, ततो द्वितीयं चित्रम्। एवं पौनःपुन्यदृष्टिपातपरिवर्तनेन किञ्चिन्मात्रमपि परिवर्तनं चित्रद्वये निमिषदिव दृश्यते, स्फुटतया च दृष्टिगोचरतां याति।

शीघ्रप्रकृतगतिकानि नक्षत्राणि

शीघ्रप्रकृतगतिकानां नक्षत्राणामग्रणि वर्तते एकं दूरदर्शकीयं 'बार्नार्ड'नक्षत्रनाम्ना प्रसिद्धं नक्षत्रम्। नक्षत्रमिदं समीपवर्तिनक्षत्रापेक्षया प्रतिवर्षं १०.२५ विकलामितं स्थानभ्रंशं लभते, अस्य १८०–वर्षैश्चन्द्रव्यासमितं परिवर्तनं दृश्यते।

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

केवलं द्विशतसंख्याकानां भानां प्रकृता गतिः प्रतिवर्षं विकलैकमिताधिका । सर्वेषां चाक्षुषभानां सामान्यप्रकृतगतिः प्रतिवर्षं ०·१ विकलांशमितैव ।

अधो दीयते कतिपयानां प्रसिद्धानां शीघ्रप्रकृतगतिकानां नक्षत्राणां सारिणी ।

प्रमुखशीघ्रगतिकनक्षत्राणां सारिणी

नाम	नाक्षत्रकोटिः	वर्णच्छत्रीयवर्गः	प्रकृता गतिः
म्यूनिक १५०४०	९·७	$M_५$	१०″·३
कोर्डोबा Vh-२४३	९·२	$M_०$	८·८
ग्रूमब्रिज १८३०	६·५	$G_५$	७·०
लेकिए ९·३५२	७·४	$M_०$	६·९
कोर्डोबा ३२४१६	८·३	$M_३$	६·१
६१-हंस	५·४	$K_८$	५·२
वुल्फ ३५९	१३·०	$M_६$	४·८
ललन्डे २११८५	७·६	$M_२$	४·८
९-सिन्धु	४·७	$K_५$	४·७
ललन्डे २१२५८	८·६	$M_२$	४·५
$O_२$ वैतरणी	४·५	$G_५$	४·१
वुल्फ ४८९	१३·०	—	३·९
प्रोक्सिमा किन्नर	१०·५	M	३·८
M शर्मिष्ठा	५·३	$G_५$	३·८
∝ किन्नर (मित्र)	०·३	$G_०$	३·७
	१·७	$K_५$	
आर्सिंगटन ५५८३	९·१	$G_५$	३·५
५५८४	८·९	$G_०$	३·७
कोर्डोबा २९१९१	६·७	$M_०$	३·५
९ वैतरणी	४·३	$G_५$	३·२

११.४१२ केन्द्रीया गतिः

नक्षत्राणां सूर्यकेन्द्रोपसारित्वं केन्द्रापसारित्वमपि विद्यते । अचिरात्पूर्वमस्या गतेर्गणनाऽसम्भवासीद् , यतो दृक्सूत्रे गच्छन्ति नक्षत्राणि न विदधति किमपि चाक्षुषपरिवर्तनम् । अधुना तु रविमविश्लेषकयन्त्रेण रविमविश्लेषणीयसिद्धान्तानामसाधारणप्रगत्या चेयं गणना शक्या ।

निर्धारणपद्धतिः

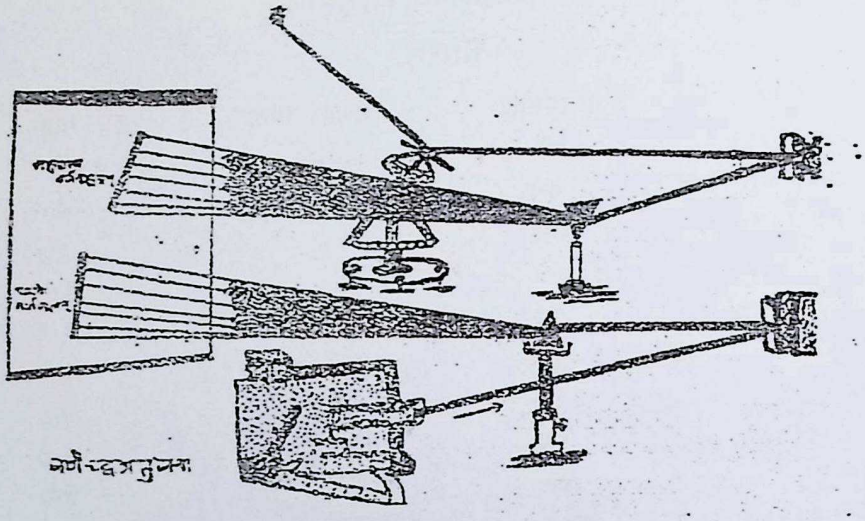
नक्षत्रस्यापसरणेनोपसरणेन वा वर्णच्छत्रे विभिन्नानि परिवर्तनानि दृश्यन्ते । यथा यथा नक्षत्रं दृक्सूत्रेऽस्माकं समीपमागच्छति (अर्थाद् उपसरति) तथा तथा वर्णच्छत्रे रेखा नील-

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

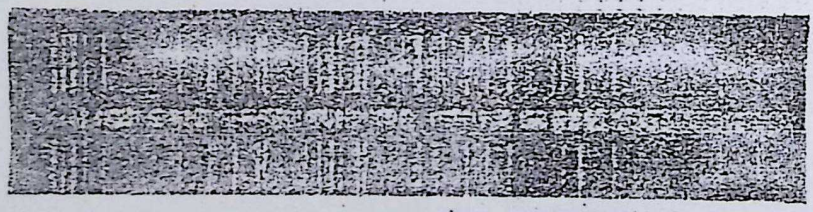
CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

लोहितोत्तरं प्रति विचलन्ति; यथा यथा च नक्षत्रं दृक्सूत्रेऽस्मद्दूरीभवति (अर्थाद् अपसरति) तथा तथा रेखा उपरक्तं प्रति विचलन्ति । सिद्धान्तोऽयं 'डाप्लर'सिद्धान्तनाम्ना प्रसिद्धः ।

एकस्मिन्नेव फोटोफलक इष्टनक्षत्रस्य वर्णच्छत्रं प्रयोगशालीयधातुविशेषस्य वर्णच्छत्रञ्च



गृह्यते (प्रयोगशालीयधातुः प्रायेण 'सोडियम'धातुर्भवति) । पुनः कतिपयमासानन्तरं तस्यैव नक्षत्रस्य वर्णच्छत्रं तेनैव प्रयोगशालीयधातुविशेषवर्णच्छत्रेण सह गृह्यते । सूक्ष्ममापकयन्त्रेण



K, वर्गीयनक्षत्रस्य वर्णच्छत्रम्

तुलनां विधाय रेखाणां विचलनं ज्ञायते । अस्मिन् फोटोचित्रे रेखा नीललोहितोत्तरं प्रति विचलन्त्यो दृश्यन्ते, अर्थान्नक्षत्रं भुवं प्रत्यागच्छतीति ।

केन्द्रीयगतिज्ञानम्

केन्द्रीयगतिमानं निम्नलिखितेन सूत्रेण ज्ञायते—

$$\text{केन्द्रीया गतिः} = \frac{\text{तरङ्गदैर्घ्यविचलनम्}}{\text{तरङ्गदैर्घ्यम्}} \times \text{प्रकाशवेगः}$$

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

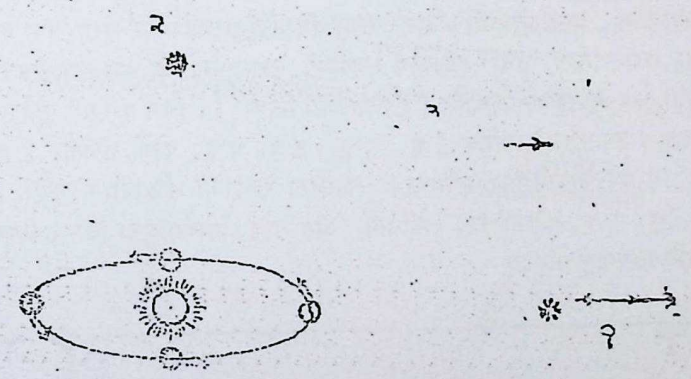
अर्थाद् यदि कस्या अपि रेखायाः ४००० 'ऐंग्स्ट्राम'मिततरङ्गदैर्घ्यम्, रेखा च नीललोहितोत्तरं प्रति ऐंग्स्ट्रामैकमितं विचलति, तर्हि केन्द्रीया गतिः

$= \frac{१}{४०००} \times १८६३०० = ४६.६$ क्रोशार्धानि प्रतिसेकिण्डम्।

साधारणतया प्रतिसेकिण्डं केन्द्रीया गतिः २० क्रोशार्धाल्पा, ६० क्रोशार्धाधिका गतिस्तु विरलानां नक्षत्राणाम्।

वार्षिकपरिवर्तनम्

भूः सूर्यं परितः परिक्रामति, अत एव षण्मासपर्यन्तं सा नक्षत्रस्य समीपं गच्छति, पुनः षण्मासपर्यन्तं नक्षत्राद् दूरीभवति। अत एव नक्षत्रस्य वर्णच्छत्रे रेखा दोलायन्ते। इदं दोलनं क्रान्तिवृत्तीयनक्षत्राणां वर्णच्छत्रे सर्वाधिकम्,[2] कदम्बक्षेत्रीयनक्षत्राणां शून्यमितम्[3], अन्यत्र स्थानानुसारं न्यूनाधिकम्।



वार्षिक परिवर्तनम्

वर्णच्छत्रे वार्षिकदोलनं भुवः सूर्यप्रदक्षिणाया महत्त्वपूर्णं प्रमाणम्। 'स्पेंसरजोन्स'महोदयेन वर्णच्छत्रेषु 'डाप्लर'सिद्धान्तप्रयोगेण भुवः प्रदक्षिणा गतिः १८६ क्रोशार्धमिता निश्चिता। अनेन मानेन च भूसूर्ययोरन्तरं ९,२८,७०,००० क्रोशार्धमितं निर्धारितम्।

२१.४२ खगतिः

नक्षत्राणां खगतिस्तेषां वास्तविकी गतिः। तस्या एव विश्लेषणसौकर्यार्थं प्रकृता गतिः, केन्द्रीया गतिः, इति भेदौ द्वौ कृतौ। अत्र प्रकृतगत्या द्वितीयं रूपं लम्बगतिः[1]। प्रकृता गतिः स्थानभ्रंशजनितकोणेन मापितासीत्, लम्बगतिश्च केवलं स्थानभ्रंशमानेन माप्यते।

---

१. लम्बगतिः = $\frac{३ \times \text{प्रकृता गतिः}}{\text{नाक्षत्रलम्बनम्}}$

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

एवं

$$\text{खगतिः} = \sqrt{(\text{केन्द्रीयगतिः})^2 + (\text{लम्बगतिः})^2}$$

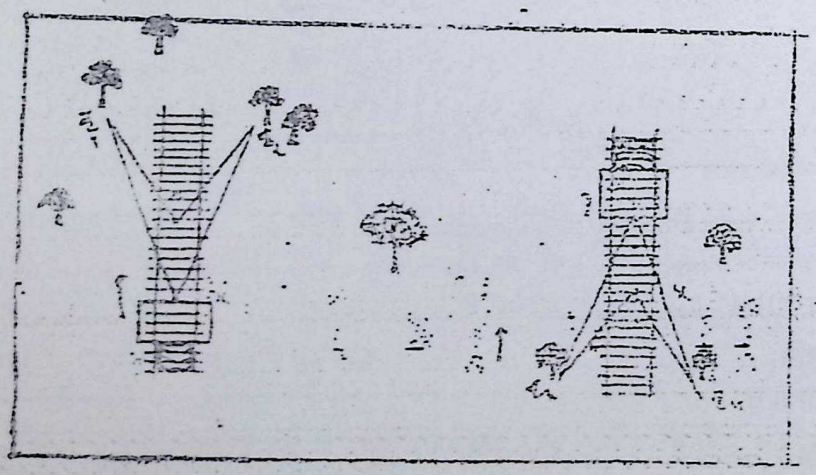
प्रायेण प्रतिसेकिण्डं खगतिः पञ्चक्रोशार्धेभ्योऽधिका, विंशतिक्रोशार्धेभ्यश्चाल्पा । उज्ज्वलतमानां नक्षत्राणां मध्ये सर्वाधिका खगतिः स्वातीनक्षत्रस्य ८४ क्रोशार्धानि प्रतिसेकिण्डमस्ति ।

१२.४३ सूर्यस्य खगतिः

सूर्योऽप्येकं नक्षत्रम्, अत एव तस्यापि खगतिर्विद्यते, यद्यपि ग्रहाणां दृष्टिकोणेन सोऽचल एव दृश्यते । सूर्यस्य खगतेर्गणना परममहत्त्वपूर्णा ज्योतिर्विद्यायाम्, यतोऽन्येषां नक्षत्राणां खगतिः सूर्यापेक्षयैव गण्यते, सूर्यखगतिगणनाऽभावे तेषां वास्तविकगतिगणनाऽशक्या ।

सौरगत्युद्भवा नक्षत्राणां प्रतीयमाना गतिः

रेलयानारूढजनेन प्रायोऽनुभूयते यत् सम्मुखदिशायामुभयपार्श्वस्था वृक्षा यथा यथा रेलयानं तत्समीपतरं भवति तथा तथा बृहत्कोणं रचयन्ति, पृष्ठपार्श्वस्थवृक्षा यथा यथा रेलयानं तेभ्यो दूरं याति तथा तथा न्यूनकोणं रचयन्ति (द्रष्टव्यमत्रत्यं चित्रम्) । चित्रे पू-स्थानं पूर्वावस्थां प च परस्थानं द्योतयतः । उपसरता रेलयानेन ∠ वृ₁ पू वृ₂, ∠ वृ₁ प वृ₂ कोणौ रचितौ; ∠ वृ₁ प वृ₂-कोणः < वृ₁ पू वृ₂-कोणापेक्षया महीयान् । अपसरता रेलयानेन रचितयोः कोणयोः ∠ वृ₃ प वृ₄-कोणः ∠ वृ₃ पू वृ₄-कोणापेक्षया लघीयान् । अत एव पार्श्वस्थवृक्षा विभिन्नकोणान् जनयन्तो रेलयानगतिं प्रमाणीकुर्वन्ति ।

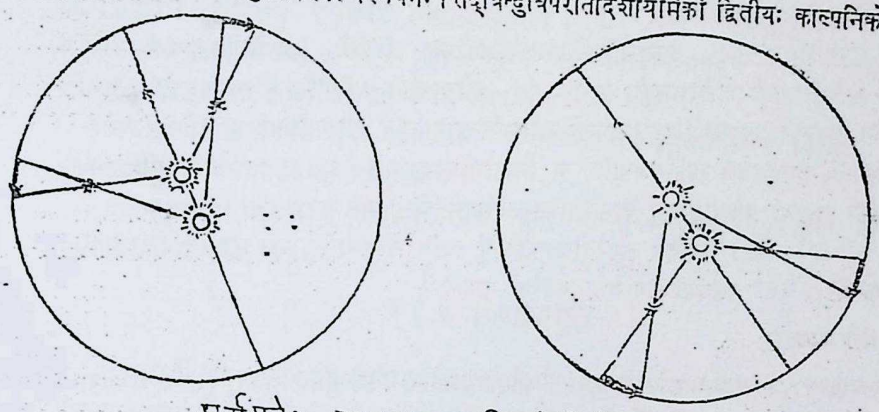


सूर्यस्य गतेरप्येवं फलम् । यथा यथा सूर्यतेषां भाना समीपं गच्छति तथा तथा सम्मुखस्थानि नक्षत्राणि बृहत्कोणान्, यथा यथा सूर्यस्तेभ्यो दूरं गच्छति तथा तथा पृष्ठस्थानि नक्षत्राणि निर्माति ।

Nepal Sanskrit University, Balmeeki-Campus, Kathmandu

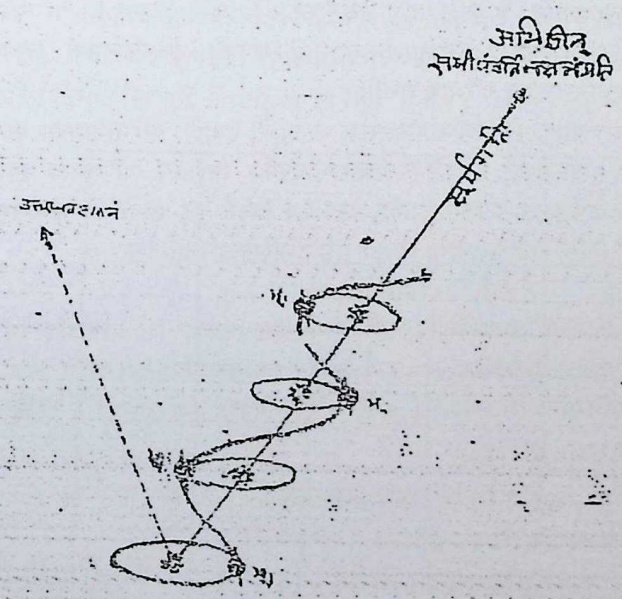
CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

अनेन विधिना त्विदं ज्ञायते यत् सूर्यो बृहदाकाश एकं बिन्दुविशेषं प्रति गच्छन्नस्ति, तं बिन्दुं प्रति सर्वेषां नक्षत्राणामुपसर्पणस्य परमवेगः। तद्बिन्दुविपरीतदिशायामेको द्वितीयः काल्पनिको



सूर्यगते नक्षत्राणामुन्मीलनं निमीलनम् -वं

बिन्दुः, यतः सर्वेषां नक्षत्राणामपसर्पणस्य परमवेगः। प्रथमो बिन्दुरुपसर्प्यबिन्दुरुच्यते, द्वितीयोऽ-



भूतः अलन्ताकारो गतिः

पसर्प्यबिन्दुः कथ्यते। उपसर्प्यबिन्दोर्विषुवांशाः १८ ००′ मिताः, ३०° मिताः क्रान्त्यंशाः। स

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

शौरीनक्षत्रपुञ्जेऽभिजितो दक्षिणपश्चिमदिशायां दशांशमितकोणीयान्तरे स्थितः। सूर्यस्य गतिश्च १२·२ क्रोशार्धानि[1] प्रतिसेकिण्डम्।

सूर्यगतेर्निर्धारणम्, उपसर्य्यबिन्दोरपसर्य्यबिन्दोश्च निर्णयो 'डाप्लर'सिद्धान्तसाहाय्येन भवति। अभिजित्समीपवर्तिनक्षत्राणि प्रायेण १२ क्रोशार्धानि प्रतिसेकिण्डं भूपृष्ठदर्शकं प्रत्युपगच्छन्तीव दृश्यन्ते, अपसर्य्यबिन्दुसमीपवर्तिनक्षत्राणि प्रायः १२ क्रोशार्धगत्या प्रतिसेकिण्डमपसरन्तीव दृश्यन्ते, बिन्दुद्वयलम्बवर्तिनक्षत्राणि च स्थिराणीव दृश्यन्ते। अत एव स्वाभाविकी विज्ञानसङ्गता चेयं कल्पना यत् सूर्य एव स्वपरिवारेण सहोपसर्य्यबिन्दुं प्रति गच्छन्नस्ति।

भूः सूर्यं परितो भ्रमति, सूर्यश्चोपसर्य्यबिन्दुं प्रति गच्छन्नस्ति, अत एव महाकाशे भुवो वास्तविकगतिः २३३ पृष्ठस्थद्वितीयचित्रानुसारिणी भवति।

११·५ परिमाणम्

ग्रहाणां परिमाणगणना नातिदुष्करी, यतस्तेषां बिम्बं वेधेन सुविधं ज्ञायते, दूरत्वञ्च गणनया लभ्यते। बिम्बदूरत्वमानाभ्यां परिमाणगणना (वास्तविकव्यासार्धमानं = दूरत्वं × बिम्बमानज्या) सरला। परं नक्षत्रपरिमाणनिर्धारणमतिदुष्करम्, नक्षत्रबिम्बमानस्यालब्धत्वात्। दीर्घतमं समीपतममपि नक्षत्रं बृहद्दूरदर्शकयन्त्रेणापि न दर्शयति स्वबिम्बम्, केवलं बिन्दुं प्रदर्शयति। तथापि ज्योतिर्गणकैरुपायान्तराण्यन्विष्टानि, यैः कतिपयानां नक्षत्राणां परिमाणानि लभ्यन्ते।

(१) ग्रहणशीलद्विकनक्षत्रस्य प्रधाननक्षत्र-सहचारिनक्षत्रयोः परिमाणगणना सम्भवा। फोटोमीटरयन्त्रेण प्रकाशहानिं प्रमाप्य परिमाणं गण्यते।

(२) यत्र यथार्थचाक्षुषकोटिर्वर्णच्छत्रीयवर्गश्च ज्ञातपूर्वौ, तत्रापि परिमाणगणना सरला। यथार्थचाक्षुषकोटिमानेन पूर्णौज्ज्वल्यं प्राप्यते। वर्णच्छत्रीयवर्गेण तत्पृष्ठस्य तापक्रमश्च ज्ञायते। पूर्णौज्ज्वल्यञ्च प्रतिवर्गक्रोशार्धपृष्ठस्य तापक्रमानुपाति, अत एवं सम्पूर्णं पृष्ठं ज्ञायते। पृष्ठमानज्ञानेन व्यासो निश्चीयते। एवं निश्चितानां नक्षत्राणां व्यासा निम्नलिखितसारिण्यां दत्ताः—

(सारिणी स्वध्यायान्ते संलग्ना)

(३) 'इन्टरफेरोमीटर'नामयन्त्रेणापि परिमाणगणना शक्या। माउण्टविल्सन-वेधशालायां शत-इञ्चीयदूरदर्शकयन्त्रे संलग्नेन २० फुटमितदैर्घ्यवता इन्टरफेरोमीटरयन्त्रेण कतिपयानां नक्षत्राणां परिमाणानि परिमापितानि सन्ति। (अस्य यन्त्रस्य विवरणं दुर्बोधत्वादत्र न दीयते)

११·५१ परिमाणविषयकः श्रेणीक्रमः

परिमाणगणनायां नक्षत्राणां निम्ना विभागाः क्रियन्ते—

(१) रक्तदैत्याकाराणि, दैत्याकाराणि च

(२) मुख्यश्रेण्यां नक्षत्राणि—सूर्यात् किञ्चिद्दीर्घाणि

—सूर्यसमानि

—सूर्यात् किञ्चिल्लघूनि

(३) श्वेतवामनाकाराणि

---

१. १०,५४,०८० क्रोशार्धानि प्रतिदिनम्।

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

दैत्याकारकाणां नक्षत्राणां व्यासोऽतिदीर्घः। सर्वप्रथममेतेषां सर्वाधिकौज्ज्वल्यमवलोक्य 'दैत्याकाराण्येतानि' इति निश्चितं ज्योतिर्विद्भिः, अधुना परीक्षणैस्तेषां यथार्थतो दैत्याकारत्वं निश्चितमस्ति। ज्येष्ठानक्षत्रं[1] रक्तवर्णकं विशालतममस्ति। यदि सूर्यो ज्येष्ठानक्षत्रमिव विशालो भवेत्तर्हि भौमभृगुक्रबुधा ग्रहा सूर्यस्योदर एव भवेयुः। रक्तवर्णमार्द्रानक्षत्रमपि पर्याप्तं विशालम्। सूर्यो यदि तद्वद् भवेत्तर्हि वयं सर्वे पृथिवीवासिनस्तस्योदर एव भवेम।

मुख्यश्रेणीकनक्षत्राणि प्रायः सूर्यसमानि परिमाणविषये। नीलवर्णकानि किञ्चित् सूर्याद् दीर्घतराणि, रक्तवर्णकानि च सूर्याल्लघुतराणि।

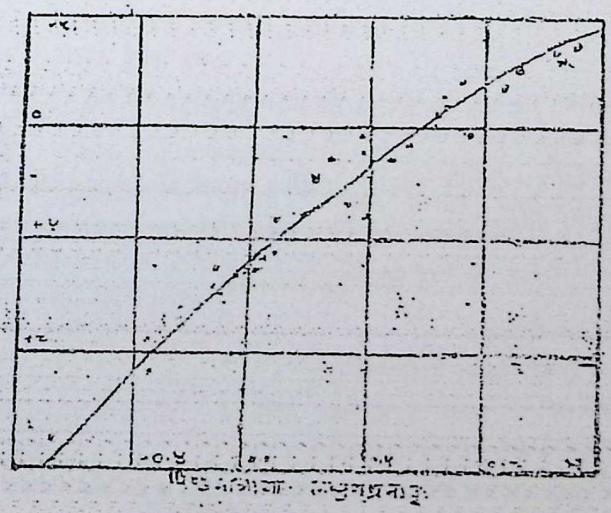
लघुतमानि नक्षत्राणि 'वामनाकाराणि' इति नाम्ना प्रसिद्धानि। एतानि परिमाणे भूसमानि भौमसमानि वा।

११.६ पिण्डमात्रा

कस्यचिदपि नक्षत्रस्य समीपतमवर्तिनक्षत्रस्योपरि गुरुत्वाकर्षणफलमेतावदल्पं यद् नक्षत्र-पिण्डमात्रानयनं प्रायेण दुर्लभमेव। तथाप्याधुनिकतमसिद्धान्तैर्ज्योतिर्विदः कतिपयानां नक्षत्राणां पिण्डमात्रां गणयन्ति।

(१) द्विकनक्षत्रेषु प्रधाननक्षत्रस्य सहचारिनक्षत्रस्य पिण्डमात्रागणना सरला, यतः पिण्डद्वयस्य गतिनियमजनितविश्लेषणैः पिण्डमात्रा ज्ञातव्या भवति। (द्रष्टव्यः § १२.१८)

(२) यथार्थचाक्षुषकोटि-पिण्डमात्रा-सम्बन्धो निश्चितोऽस्ति। अतो यदि चाक्षुषकोटि-रुपायान्तरेण निर्णीतास्ति तर्हि पिण्डमात्रा ज्ञातव्या भवति। गणितज्ञैर्नैकनक्षत्राणां चाक्षुषकोटीः



1. अस्य नक्षत्रस्य भारतीयज्योतिर्विद्यायां नाम 'ज्येष्ठा' अस्ति। इदं वस्तुतः परिमाणे ज्येष्ठम्। किमिदं केवलं संवादित्वम्।

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

पिण्डमात्राश्च सुष्ठु विश्लेष्य नियम उपलब्ध एकः। पिण्डमात्रा-औज्ज्वल्य-रेखाचित्रे यथार्थं चाक्षुषकोटेः पिण्डमात्राया लघुगणकाङ्कः प्राप्यते।

११.६१ घनत्वम्

पिण्डमात्रां परिमाणञ्च ज्ञात्वा मध्यमघनत्वमानस्यानयनमतिसरलम्, यतो मध्यमघनत्वं $= \frac{\text{पिण्डमात्रा}}{\text{पिण्डघनक्षेत्रम्}}$। अत्रेदमवधारणीयं यन्नक्षत्रे घनत्वं सर्वत्र न समम्, केन्द्रसमीपवर्तिभागस्य घनत्वमधिकं केन्द्रदूरवर्तिभागस्य च घनत्वं विरलम्।

नक्षत्राणि घनत्वविषयेऽत्यधिकं विषमाणि। ज्येष्ठानक्षत्रस्य घनत्वं न्यूनतममस्ति, तद् वायुघनत्वस्य '०००५ भागमितम्। श्वेतवामनाकाराणाञ्च घनत्वं सर्वाधिकमस्ति। (द्रष्टव्या तारिणीसंख्या ११.८)।

११.६२ तापक्रमः

सुदूरवर्तिनां नक्षत्राणामपि तापक्रमनिर्धारणमाधुनिकविज्ञानस्याद्भुतं कर्म। सूक्ष्मपरीक्षणैरिदं ज्ञायते यन्नक्षत्राणां वर्णस्तापक्रमाधीनः, अत एव वर्णस्य ज्ञानेन तापक्रमनिर्धारणं सम्भवम्। वर्णस्य ज्ञानं वर्णसूचकेन (§ ११.२३१) भवति। अत एव ज्योतिर्गणकैर्वर्णसूचकतापक्रमसम्बन्धो निर्धारितः। स अधो दीयते—

$$\text{तापक्रमः} = \frac{७२००}{\text{वर्णसूचकम्} + ०.६४}$$

उदाहरणम्—लुब्धकस्य वर्णसूचकं शून्यमितम्, अत एव तस्य तापक्रमः $= \frac{७२००}{०+०.६४} =$ ११,२००°K

एवं शीतलतमानां नक्षत्राणां तापक्रमः १,८०० सेण्टीग्रेडमितः, उष्णतमानाञ्च ५०,००० सेण्टीग्रेडमितोऽस्ति।

वर्णच्छत्र-तापक्रम सम्बन्धेनापि तापक्रमो माप्यते। सम्बन्धोऽयं सर्वप्रथमं भारतीयज्योतिर्भौतिकशास्त्रिणा दिवङ्गतेन मेघनादसाहमहोदयेन खिस्ताब्दे १९२१-तम उद्घोषितः।

११.७ वर्णच्छत्रीयवर्गाः

११.७१ नक्षत्राणां वर्णच्छत्रम्

नक्षत्राणां वर्णच्छत्रमुपायद्वयेन फोटोफलके गृह्यते।

(१) एकस्मिन्नेव फोटोफलके दृष्टनक्षत्रस्य वर्णच्छत्रं प्रयोगशालीयधातुविशेषस्य च वर्णच्छत्रं गृह्यते (विवरणं § ११.४१२ तमे द्रष्टव्यम्)।

(२) यदि बहूनां नक्षत्राणां वर्णच्छत्राणि परीक्ष्याणि तर्हि एकं महत्रिपार्श्वं व्यतीत्य नक्षत्राणां किरणा वर्णच्छत्राणि रचयन्ति।

'हेनरीड्रेपर'महोदयेन खिस्ताब्दे १९२४ तम एका वर्णच्छत्रसूची प्रकाशिता। अस्यां सूच्यां प्रायः २,२५,३००—नक्षत्राणां वर्णच्छत्रीयवर्गा दत्ताः सन्ति।

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

११.७२ वर्णच्छत्रीयवर्गाः

वर्णच्छत्राणां विशेषाध्ययनं कृत्वा ज्योतिर्भौतिकशास्त्रिभिः सप्त वर्गा निश्चिताः, तेषां वर्गाणां चिह्नानि O, B, A, F, G, K, M, सन्ति। सूक्ष्मभेदोपलब्धये प्रत्येकं वर्गस्य दशांशाः क्रियन्ते। एवं $g_७$ वर्णच्छत्रं G॰ वर्णच्छत्र K॰ वर्णच्छत्रमध्ये K॰ वर्णच्छत्रस्य समीपे वर्तते।

वर्णच्छत्रज्ञानमतिमहत्त्वपूर्णम्। नक्षत्रस्य रासायनिकसंरचना तापक्रमो भौतिकस्थितयो वर्णो विकासश्च वर्णच्छत्रविश्लेषणेनैव ज्ञायन्ते।

वर्णच्छत्रीयवर्गाणां विवरणानि निम्नसारिण्यां दीयन्ते—

वर्णच्छत्रीयवर्गाः	प्रमुखनक्षत्राणि	वर्णाः	विवरणानि
O	—		अत्यधिकमुष्णानि। वर्णच्छत्रे आयणीकृतहेलियनम्, आक्सीजनं नाइट्रोजनं सूच्यन्ते
B	रीगेल चित्रा		'हेलीयमरेखाः सर्वाधिकाः $B_२$' वर्गीयेषु।
A	लुब्धकः, अभिजित्	नीलः	सर्वाधिकाः। A॰ वर्गे हाइड्रोजनरेखाः
F	अगस्त्य-प्रोक्योनः—		H.K-रेखाः कैल्शियम-तत्त्वस्य वर्धन्ते।
G	सूर्यः ब्रह्महृदयः	पीतः	धातूनां रेखाः सर्वाधिकाः।
K	स्वाती रोहिणी	रक्तपीतः	
M.[1]	आर्द्रा, ज्येष्ठा	रक्तः	

निम्नलिखितसारिण्यां वर्णच्छत्र-तापक्रमसम्बन्धादयो दीयन्ते—

वर्णच्छत्रीयवर्गः	वर्ण-सूचकम्	ताप-क्रमः	वर्णच्छत्रीय-वर्गः	मुख्यश्रेणीकानाम् वर्णसूचकः	मुख्यश्रेणीकानाम् तापक्रमः	दैत्याकाराणाम् वर्णसूचकः	दैत्याकाराणाम् तापक्रमः
$O_५$	.....	५०,०००°K	G॰	०.५७	५७६०°K	०.६७	५३००°K
B॰	-०.३३	२१,०००	$G_५$	०.६५	५,४००	०.९२	४,५००
$B_५$	-०.१८	१४,०००	K॰	०.७८	४,२००	२.१२	४,०००
A॰	०.००	१०,६००	$K_५$	०.९८	४,३००	१.५७	३,२००
$A_५$	०.२०	८,२००	M॰	१.४५	३,४००	१.७३	३,०००
F॰	०.३३	७,१००	$M_२$	...	२,८६०	—	२,८००
$F_५$	०.४७	६,३००	$M_३$	...	....	—	२,०००

१. अधुना N.R.N.S चिह्नप्रदर्शिताश्चत्वारो वर्णच्छत्रीयवर्गा अपि सम्मिलिता अत्र।

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

सारिणी संख्या ११.८

मुख्यनक्षत्राणां तापक्रमव्यासादीनां

सारिणी

नक्षत्राणि	वर्णच्छत्रीय-वर्गः	तापक्रमः (K)	व्यासः (सूर्यस्य = १)	पिण्डमात्रा, (सूर्यस्य = १)	घनत्वम् (सूर्यस्य = १)
दैत्याकारणि	M_1				
ज्येष्ठा	M_3	३,०००K	३९०	१०	०.०००००२
रोहिणी	K_2	३,२००	७२	४	०.००००१
स्वाती	K_0	४,०००	३०	४	०.०००१
ब्रह्महृदय A	G_0	५,३००	१६	४	०.००१
मुख्यश्रेणीकानि					
B-किन्नरः	B_1	१९,०००	६	४	०.०२
अभिजित्	A_0	१०,६००	२.६	३	०.२
लुब्धक-A	A_0	१०,६००	१.९	२.४	०.३
श्रवण	A_2	८,२००	१.६	२	०.५
प्रोक्योन	F_5	६,३००	२.३	१.१	०.१
L-किन्नर A	G_0	५,७५०	१.३	१.१	०.५
सूर्यः	G_0	५,७५०	१.०	१.०	१.०
७०-सर्पधरः A	K_0	४,९००	१.०	०.९	०.९
६१-हंस A	K_5	३,९००	०.७	०.५	१.४
क्रूरार-६० A	M_3	३,३००	०.३	०.३	९
श्वेतवामनानि					
लुब्धक-B	F	७,५००	०.०३४	०.१६	२५,०००
०₂ वैतरणी B	A_0	११,०००	०.०११	०.४४	६४,०००

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

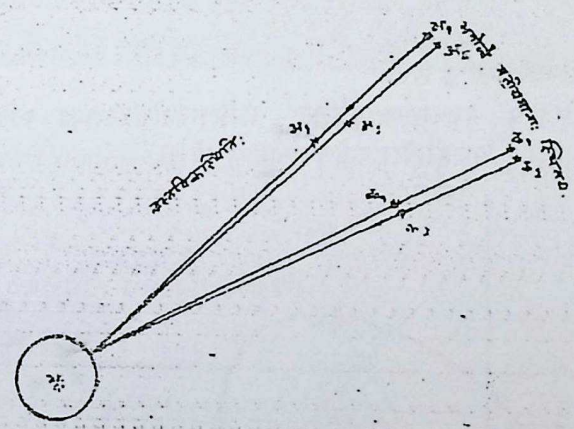
द्वादशोऽध्यायः

द्विकानि, विकारिनक्षत्राणि च

[नक्षत्रेष्वेकाकीन्यत्यल्पकानि, प्रायेण द्विकानि त्रिकाणि बहुकानि वा लभ्यन्ते। भास्वरत्वञ्च केषाञ्चिद् हीयते वर्धते। अत्र तानि द्रष्टव्यानि।]

१२·१ द्विकनक्षत्राणि

खगोले प्रायेण दृष्टिगोचरतामायाते परस्परमतिसामीप्यं भजमाने द्वे नक्षत्रे। एते नक्षत्रे नक्षत्राणां द्वितयमुच्यते। एतेषां द्वितयानां मध्ये कतिपयानि द्वितयानि द्विक-नाम्ना प्रसिद्धानि। सर्वाणि द्वितयानि द्विकानि न। ये द्वे नक्षत्रे वस्तुतः परस्परमतिदूरत्वं भजमाने अप्येकस्मिन्नेव दृक्सूत्रे तिष्ठती युगलरूपेण दृश्येते, ते केवलं नक्षत्रद्वितयम्। ये द्वे नक्षत्रे वास्तविकरूपेण भुवः समानवर्तिनी भौतिकसम्बन्धेन सम्बद्धे गुरुत्वाकर्षणशक्त्या परस्परं परितो भ्रमतः, ते नक्षत्र द्विकानि। निम्नचित्रेण नक्षत्राणां द्वितयत्वस्य द्विकत्वस्य भेदः स्पष्टीभविष्यति।



अ, अ, द्वितयं क, ख द्विकम्

१२·११ द्विकनक्षत्राणां भेदौ

द्विकनक्षत्राणि द्विविधानि—चाक्षुषद्विकानि, वर्णच्छत्रीयद्विकानि च। यानि द्विकनक्षत्राणि दूरदर्शकयन्त्रेण द्विकभावं प्रकटयन्ति तानि चाक्षुषद्विकानि कथ्यन्ते। यानि दूरदर्शकयन्त्रेणाप्येकमिव दृश्यन्ते, केवलञ्च वर्णच्छत्रे 'डाप्लर'-सिद्धान्तेन रेखाविचलनेन द्विकभावं पिशुनयन्ति तानि वर्णच्छत्रीयाणि। वर्णच्छत्रीयद्विकानां मध्ये यदि नक्षत्रे एवं स्थिते यद् भूपृष्ठेन दृष्टे तयोः कक्षावृत्ते लम्बरेखायां स्थिते, तर्हि ते परस्परं परिक्रमणे अन्योन्यमाच्छादयतः। तानि द्विकानि ग्रहणशीलद्विकान्युच्यन्ते।

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

१२·१२ द्विकभावनिर्धारणम्

द्वयोर्नक्षत्रयोर्मध्ये कियत्कोणीयान्तरं प्राप्ते द्विकभावशङ्का जायते, अत्र ज्योतिर्विदां सम्प्रतिपत्त्या निर्णयो निम्नः ।

लघुगणक (परस्परकोणीयदूरत्वं) = २·८ − $\frac{\text{चाक्षुषकोटिः}}{५}$ द्विकभावं प्रकटयितुं दूरदर्शकस्य विश्लेषिणी शक्तिः प्रयुज्यते, लघुदूरदर्शकयन्त्रे तु ते एकमिव दृश्येते । दूरदर्शकस्य विश्लेषिणी शक्तिश्च मुखतालस्य व्यासाधीना (द्रष्टव्यः § ९·२४) । अधुना यन्त्रपरिष्कारेण फोटोचित्रकलया च ०·१ विकलाभागादल्पतरं कोणीयान्तरमपि पृथक् क्रियते ।[1]

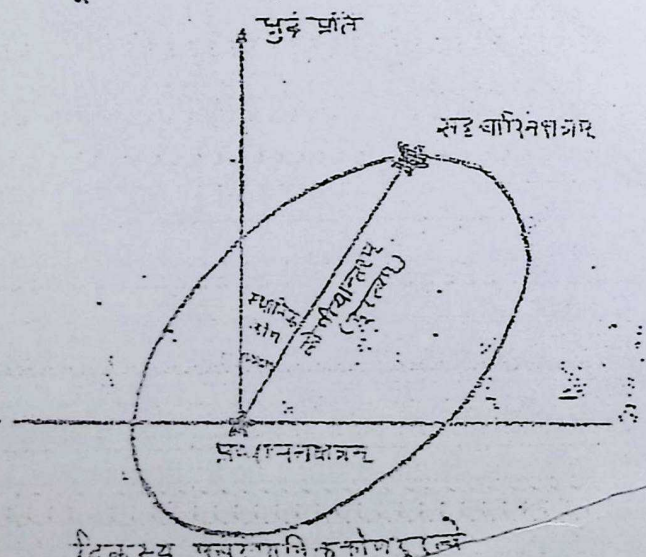
१२·१३ द्विकानां परस्परपरिक्रमणम्

द्विकनक्षत्रस्य द्वे नक्षत्रे गुरुत्वाकर्षणशक्त्या परस्परसम्बद्धे वर्तेते । यथा सौरमण्डले सूर्यो दीर्घवृत्तस्यान्यतरनाभौ वर्तते, कक्षावृत्तानि च दीर्घवृत्ताकाराणि तथैवैकं नक्षत्रमन्यतरनाभौ वर्तते, द्वितीयञ्च 'केप्लर'नियमानुसारं दीर्घवर्तुलकक्षायां भ्रमति । परिक्रमणमिदं सदैव वस्तुतो दीर्घवृत्ताकारं दृश्यते, तथापि दृक्सूत्रवैभिन्न्यात् प्रधाननक्षत्रं सदैव नाभौ न दृश्यते ।

द्विकनक्षत्रस्य द्वयोर्नक्षत्रयोर्मध्ये यदधिकभास्वरत्ववत् तत् प्रधाननक्षत्रं कथ्यते, द्वितीयञ्च सहचारिनक्षत्रमुच्यते । द्वयोर्मध्य एकः केन्द्रो विद्यते, यमभितस्ते परिभ्रमतो यथा भूचन्द्रौ (द्रष्टव्यः § ३२१)

१२·१४ द्विकानां परस्परसम्बन्धस्य द्व तत्त्वे

द्विकनक्षत्रस्य द्वयोर्नक्षत्रयोः परस्परसम्बन्धमवगन्तुं द्वयोस्तत्त्वयोरावश्यकता वर्तते— स्थानिककोणः कोणीयदूरत्वञ्च । उभये 'माइक्रोमीटर'यन्त्रेण ससौविध्यं मीयेते ।



द्विकस्य परस्परस्थानिककोणदूरत्वे

---

१ प्रदिकिन्सनमहोदयस्य 'न्यू जनरल केटालाग' पुस्तके उत्तरीयध्रुवस्य १२० अंशान्तरव्यापीनि प्रायः १७१८० द्विकनक्षत्राणि गणितानि ।

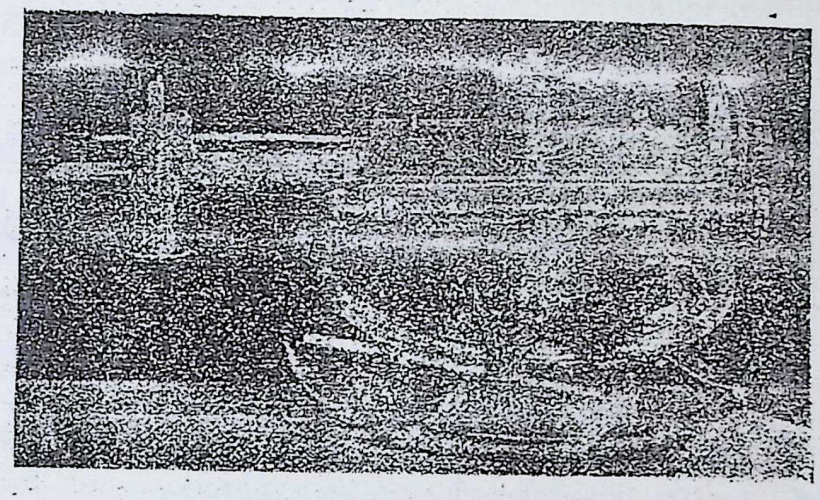
Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

स्थानिककोणः ध्रुवप्रधाननक्षत्रप्रोतरेखया प्रधाननक्षत्रसहचारिनक्षत्रप्रोतरेखायोगात्कल्पितः कोण उच्यते । प्रधाननक्षत्रस्य सहचारिनक्षत्राद् दूरत्वं कोणीयान्तरं (अथवा दूरत्वम्) उच्यते ।

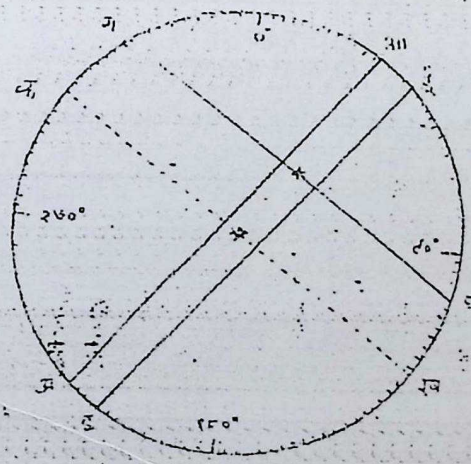
१२·१५ माइक्रोमीटरयन्त्रम्

फिलरमाइक्रोमीटरयन्त्रमेकं वृत्ताकारपटलं यस्य परिधौ कोणांशा भचक्रमिता अङ्किताः ।



माइक्रोमीटरम्

तस्य मध्यकेन्द्रे प्रधाननक्षत्रस्य बिम्बं क्रियते । अ आ इ ई द्वे लतासूत्रे समानान्तरे चले च । ते



माइक्रोमीटरस्य वृत्ताकारपटलम्

चालयित्वा नक्षत्रयोः समानान्तरे क्रियेते । अनेन स्थानिककोणः (अ आ—ध्रुवरेखा इ ई—कोणो वा) निर्णीयते ।

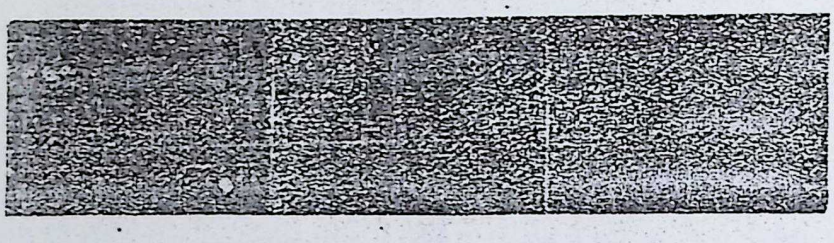
Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

पुनः क-ख एकं स्थिरसूत्रं प्रधाननक्षत्रबिम्बप्रोतम्, द्वितीयं गच-चलं सूत्रम्। तद् गच-सूत्रमेवं चाल्यते यद् गच-रेखायां सहचारिनक्षत्रस्य प्रतिबिम्बं लभ्यते। अनेन दूरत्वं (क ख–गचयोरन्तरं) विकलात्मकं कोणीयान्तरं वा प्राप्यते।

१२·१६ परिक्रमणमार्गनिर्णयः

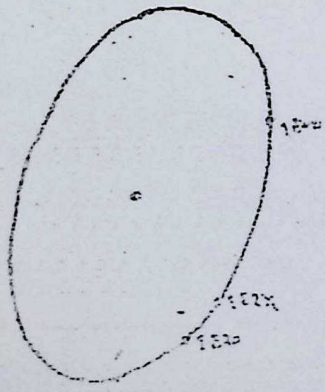
विभिन्नकालेषु द्विकानां फोटोचित्राणि गृह्यन्ते। सहचारिनक्षत्रस्य विभिन्नाः स्थानिककोणाः,



१९०८ १९१५ १९२०

'क्रूगर' ६० द्विकनक्षत्रस्य प्रधान सहचारिनक्षत्रयोः परिक्रमणम्,

[यरकिज-वेधशाला]



विभिन्नकोणीयान्तराण्यङ्कयित्वा तस्य परिक्रमणमार्गः सुस्पष्टं निश्चीयते। यथा उपरि दत्तैस्त्रिभिश्चित्रैः 'क्रूगर'-६०-नक्षत्रस्य सहचारिनक्षत्रस्य च परिक्रमणमार्गो निश्चितोऽत्र चतुर्थचित्रे।

१२·१७ द्विकानां कक्षातत्त्वानि

ग्रहाणां कक्षातत्त्वानीव द्विकानां कक्षायाः तत तत्त्वानि। मध्यमकर्णः, परिक्रमणकालः, कक्षाणमनम्, उत्केन्द्रिता, परिक्रमणतलसंपातयोः स्थानिककोणौ, मनीचसंपातयोः कोणीयान्तरम्, भ्रुवकमोगांशाश्च तत तत्त्वानि। वेधवशेन कक्षातत्त्व-निर्धारणं सम्भवं यद्यपि यथार्थफलोपलब्धये बहवो वेधाः क्रियन्ते।

प्रायः शताब्दिकद्विकानां कक्षा निर्धारिताः सन्ति। लघुतमः परिक्रमणकालः [illegible] वर्षाणि। उत्केन्द्रिताधिकतया वर्षाणां लभ्यते। उत्केन्द्रिता-मध्यमं मानं प्रायः ०·५ मितम्।

१२.१८ द्विकानां पिण्डमात्रा

द्विकानां पिण्डमात्रानिर्धारणं न दुष्करम्, यतः 'केप्लर'नियमेन [illegible] प्राप्य पिण्डमात्रानिर्धारणं सुकरम्।

द्विकस्य दूरोनक्षत्रयोः सम्मिलितपिण्डमात्रा = $\frac{(\text{मध्यमकर्णः})^3}{(\text{नक्षत्रपरिक्रमणकालः})^2}$ × (illegible)

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

१२·१९ उदाहरणानि

मित्रम्—समीपतमं नक्षत्रमिदं सर्वप्रथमं द्विकभावं प्रादर्शयत्। सहचारिनक्षत्रस्य प्रधाननक्षत्रादल्पतमदूरत्वं सूर्यशनिदूरत्वसमम्। क्यास्टर-नक्षत्रमेकं परिचितं द्विकनक्षत्रम्, अस्य परिक्रमणकालः ३८० वर्षाणि। लुब्धकस्यापि सहचारिनक्षत्रं वर्तत इति वेधात् पूर्वं गणितेनैव 'बेसेल'-महोदयेन १८३४-तमे खिस्ताब्दे विज्ञापितम्। प्रश्वानक्षत्रस्यापि सहचारिनक्षत्रं तेनैव महोदयेन सर्वप्रथमं गणितपद्धत्या ह्याविष्कृतम्। अधुना तु प्रधाननक्षत्रगतिविकारमुपलभ्य नैकसहचारिनक्षत्राणामुपस्थितिर्गणितेन सूचिता, यद्यपि तान्यदृश्यान्येव वर्तन्ते।

१२·१९१ कक्षातत्त्वानि प्रमुखद्विकानाम्

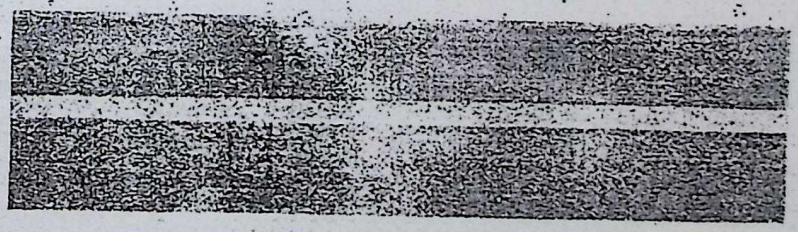
निम्नसारिण्यां प्रमुखद्विकानां कक्षातत्त्वानि दीयन्ते—

नाम	चाक्षुषकोटिः		परिक्रमण-कालः (वर्षाणि)	मध्यम-कर्णः	उत्केन्द्रिता	लम्बनम्	सम्मिलित-पिण्डमात्रा (सूर्य १)
BD–८° ४३५२	९·९	१०·०	१·७	०″·१८	—	०″·१४८	०·७
8 अश्वकः	५·३	५·४	५·७	०·२७	०·३९	०″·०६६	२·१
४२ केशः	५·२	५·२	२५·९	०·६६	०·५२	०″·०५८	२·२
प्रश्वा	०·५	१३·५	४०·२	४·२६	०·३१	०″·२९४	१·९
'क्रूग' ६०	९·३	१०·८	४४·५	२·३६	०·४१	०″·२५७	०·४
लुब्धकम्	−१·६	८·४	४९·९	७·६२	०·५९	०″·३७८	३·३
मित्रम्	०·३	१·७	८०·१	१७·६६	०·५२	०″·७४८	२·१
'क्यास्टर'	२·०	२·८	३८०·	५·८४	०·३७	०″·०७४	३·४

१२.२ वर्णच्छत्रीयद्विकानि

२५००० चाक्षुषद्विकेभ्यो व्यतिरिक्तानि सन्ति बहूनि द्विकानि यानि दूरदर्शकयन्त्रेणापि गोचरत्वातीतानि। ईदृशानां द्विकानां द्विकभावस्तेषां वर्णच्छत्रेणावगम्यते, ग्रहणशीलद्विकानाञ्च ग्रहणशीलत्वेन सूच्यते। (ग्रहणशीलद्विकानि विकारिनक्षत्राणां मध्ये कीर्तितानि, द्रष्टव्यः § १२.५५)।

यदि द्वे नक्षत्रे चाक्षुषद्वितयं तर्हि तयोर्वर्णच्छत्रं समानमेव। प्रथमनक्षत्रस्य वर्णच्छत्रीयरेखा



[illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible]

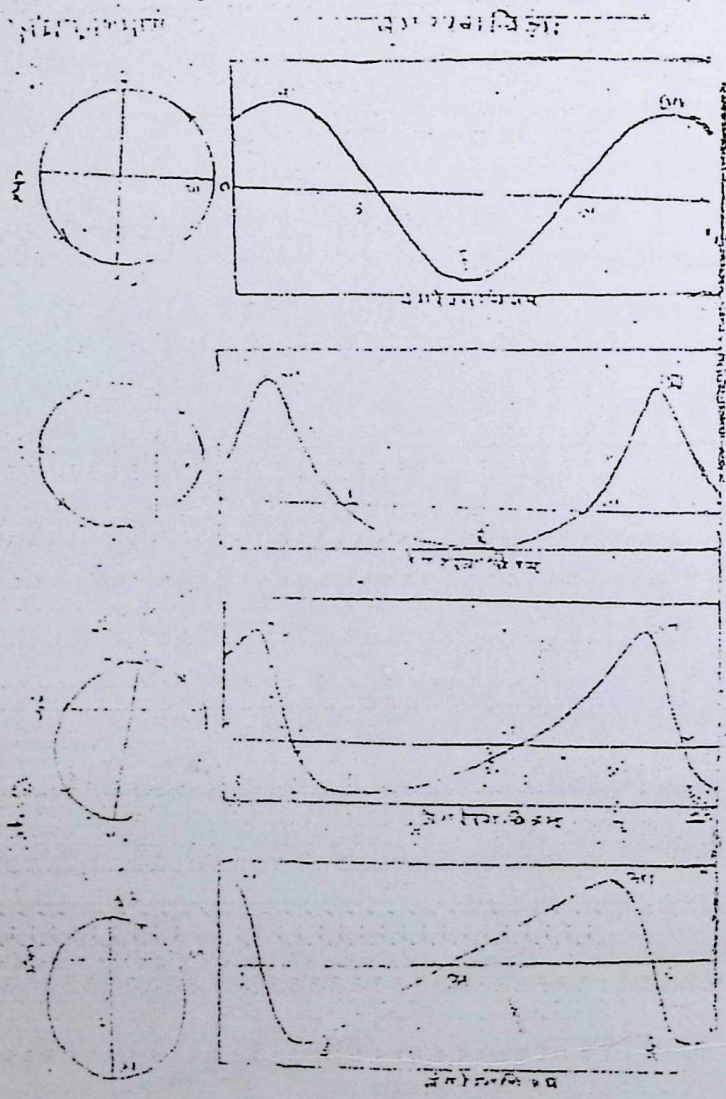
Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

द्वितीयनक्षत्रस्य वर्णच्छत्रीयरेखातु सन्निपत्यैकमेव (एकस्य नक्षत्रस्येव) वर्णच्छत्रं जनयन्ति। परन्तु यदि ते द्वे नक्षत्रे द्विकं तर्हि तयोरेकं द्वितीयमभितो भ्रमति, भ्रमणगतित्वात्तयोर्वर्णच्छत्रीयरेखा त्वीषद् विचलिता दृश्यन्ते। भुवं प्रत्यागच्छतो नक्षत्रस्य वर्णच्छत्रीयरेखा नीललोहितोत्तरं प्रति विचलन्ति; भुवो दूरं गच्छतो रेखा उपरक्तं प्रति विचलन्ति। एवं प्रत्यक्षरूपेणैकस्य नक्षत्रस्य वर्णच्छत्रे जनितानि रेखाविचलनानि द्विकभावं प्रकटयन्ति। अधो वसिष्ठनक्षत्रस्य वर्णच्छत्रं दीयते। वसिष्ठस्य सहचारिनक्षत्रमरुन्धतीनाम्ना संस्कृतशास्त्रेषु प्रसिद्धम्। परन्तु वर्णच्छत्रे द्विकनक्षत्रस्य प्रधाननक्षत्रं दर्शनेकं वर्णच्छत्रीयद्विकम्। अत्र प्रधाननक्षत्रस्य वर्णच्छत्रं दीयते। वर्णच्छत्रे रेखाणां विचलनेन वर्णच्छत्रीयद्विकत्वं सूच्यते।

१२·२१ वेगरेखाचित्रम्

डाप्लर-सिद्धान्तेन नक्षत्रस्य कैन्द्रीयगतिवेगो निश्चीयते। कैन्द्रीयवेगमानानि रेखाचित्रे



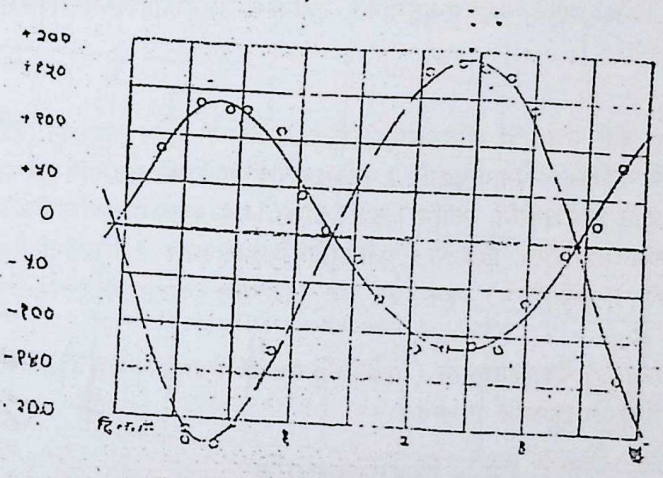
विभिन्नमार्गेषु सन्तु विभिन्नानि वेगरेखाचित्राणि लभ्यन्ते।
अत एव वेगरेखाचित्रमाश्रित्य परिभ्रमणमार्गस्य निश्चयः क्रियते।

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

यद्यालिख्यन्ते तर्हि परिक्रमणमार्गानुसारं विभिन्नानि रेखाचित्राणि प्राप्यन्ते। एवं वेगरेखाचित्रं परिक्रमणमार्गसम्बन्धं विज्ञाय वेगरेखाचित्रेण परिक्रमणमार्गो निश्चीयते। द्विकानां वेगरेखाचित्रं सरलतया वर्णच्छत्रीयरेखाविचलनेभ्यो ज्ञायते, अत एव तेषां परिक्रमणमार्गा अपि सरलतया निर्धार्यन्ते। २४४ पृष्ठे दत्तानि चत्वारि वेगरेखाचित्राणि सपरिक्रमणमार्गाणि।

निम्नचित्रे चित्रानक्षत्रस्य प्रधाननक्षत्रस्य सहचारिनक्षत्रस्य च वर्णच्छत्रोपलब्धकेन्द्रीय-वेगरेखाचित्रं दत्तम्। अनेन तयोः परिक्रमणमार्गौ प्रायो वर्तुलाकारावुपलभ्येते (वर्तुलाकारत्वम् उपरि दत्तप्रथमचित्रेण तुलनां विधाय लभ्यते)।



चित्रा - नक्षत्रस्य प्रधानचित्रम्।

१२.२२ उदाहरणानि

द्विकनक्षत्रेषु सर्वप्रथमं वसिष्ठ एव ज्ञात आसीद्। अनन्तरञ्च तस्य वर्णच्छत्रीयद्विकभावोऽपि सर्वप्रथमं ज्ञातः, ब्रह्महृदयाख्यनक्षत्रं चित्रा क्यास्टरादिनक्षत्राण्यपि वर्णच्छत्रीयद्विकानि सन्ति।

१२.२३ द्विकानामुत्पत्तिः

विद्वद्भ्यस्तावदिदं मतं यदक्षभ्रमणस्यातिजवात् सहचारिनक्षत्रं प्रधाननक्षत्राद् निस्सरति। तथापि वर्णनीयमिदम्, बहुभिर्विद्वद्भिरुररीकृतत्वात्। किमपि नक्षत्रं यस्य घनत्वं विरलमक्षभ्रमणञ्च मन्दं गुरुत्वाकर्षणेन स्वकेन्द्रं प्रति संपीड्यते। सम्पीडनादक्षभ्रमणे शैथिल्यमागच्छति, अक्षभ्रमण-शैथिल्येन विषुवभागा बहिर्लम्बिनो भवन्ति। यथा यथाक्षभ्रमणमतिशैथिल्यं भजते तथा तथा विषुव-भागा अधिकाधिकं स्फीता बहिर्लम्बिनो भवन्ति। अन्ततो मध्यभागा मुख्याङ्गात् प्रच्युत्य सह-चारिनक्षत्ररूपं धारयन्ति।

अधुना तु नक्षत्राणां विस्वरजोजनिततावादो द्विकानामुत्पत्तिमन्यथा व्याख्याति।

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

१२.३ त्रिकाणि

द्विकानां नक्षत्राणां कतिपयानि वस्तुतस्त्रिकाणि। तत्र त्रीणि नक्षत्राणि भौतिकरूपेण सम्बद्धानि सन्ति। 'क्यास्टर'नक्षत्रं चाक्षुषद्विकम्। तस्य द्वयोर्नक्षत्रयोरन्तरं ६–विकलामितम्, परन्तु तस्मात् ७३ विकला-दूरत्वे विद्यते, एकं नवमकोटिकं नक्षत्रं यस्य प्रकृता गतिः 'क्यास्टर'-गतिसमा। अस्य परिक्रमणकालः १०,००० वर्षाणि। इदमपि 'क्यास्टर'नक्षत्रेण भौतिकसम्बन्धेन सम्बद्धमित्यनुमीयते। एवमत्र त्रिकं प्राप्यते। ध्रुवनक्षत्रमपि त्रिकमस्ति। केन्द्रीयगतिविकारात् प्रथमं तस्य रेखाच्छत्रीयसहचारिनक्षत्रं प्राप्तम्, तस्य परिक्रमणकालश्च ४–दिनमितः। तथापि तस्य ध्रुवस्य केन्द्रीयगतौ विक्षेपो दृश्यते, अत एवानुमीयते तृतीयस्य नक्षत्रस्यादृश्यरूपस्योपस्थितिर्येन स्थानच्युतिरियं क्रियते।

१२.४ बहुकानि

यथा त्रिकेषु त्रीणि नक्षत्राणि भौतिकरूपेण सम्बद्धानि लभ्यन्ते तथैव बहुकानि दृश्यन्ते, यत्र बहूनि नक्षत्राणि भौतिकसम्बन्धेन सम्बद्धानि। वर्णच्छत्रपरीक्षणेनानेकानि नक्षत्राणि वर्णच्छत्रीय-द्विकानि सिद्धानि यानि पूर्वमेकाकीनि मतानि। उपरि कथितं यत् क्यास्टरनक्षत्रमेकं त्रिकमस्ति, परन्तु सर्वाणि त्रीणि वर्णच्छत्रीयाणि द्विकानि (तृतीयमतिधूमिलनक्षत्रमपि वर्णच्छत्रीयद्विकम्!) एवं नेत्राभ्यामेकाकि क्यास्टरनक्षत्रं बहुकं यत्र षट् नक्षत्राणि परस्परगुरुत्वाकर्षणसम्बन्धेन सम्बद्धानि लभ्यन्ते।

वस्तुतोऽनन्ताकाशे चैकाकिनक्षत्रस्य (सूर्यस्येव) उपलब्धिः प्रायो दुर्लभा। अधिकतरन्तु नक्षत्राणि द्विकानि त्रिकाणि बहुकानि वा लभ्यन्ते।

१२.५ विकारिनक्षत्राणि

सूर्यस्य गुणैरेवान्येषां नक्षत्राणां गुणाः प्रायोऽनुमीयन्ते, यतः सूर्योऽस्माकं सर्वाधिकपरिचितं नक्षत्रम्, परन्त्वनुमानमिदं न सर्वथा सत्यम्। दृश्यन्ते यदा कदाप्यत्रापवादाः। एकोऽपवादः सूर्यस्य प्रकाशस्यैकरूपत्वे लभ्यते। सूर्यः सदैवैकरूपेण (सर्वदा सममात्रयैव) प्रकाशं तापञ्च विकिरतीति सार्वकालिकोऽनुभवोऽस्माकम्। परन्तु विद्यन्ते नैकानि नक्षत्राणि येषां प्रकाशताप विकिरणविषये वर्तते विकारिभावः। कस्मिंश्चिद्दिने चातिधूमिलानि, कस्मिंश्चिच्च दिने तान्यति-भास्वराणि दृश्यन्ते। कतिपयानान्तु सर्वाधिकोज्ज्वल्यकाले सर्वाल्पोज्ज्वल्यकालापेक्षया बहुगुणित-भास्वरत्वम्। एतादृशानि प्रकाशविकारित्वाद् विकारिनक्षत्राणि प्रोच्यन्ते।

१२.५.१ विकारिनक्षत्राणां भेदाः

विकारिनक्षत्राणां विकारहेतुमूलकाल्लयो भेदाः—

(१) स्फुरणशीलानि—अत्र स्फुरणात्तेषां भास्वरत्वे विकारो जायते।

(२) विस्फोटशीलानि—एतेषु प्रायेण विस्फोटा भवन्ति, विस्फोटेन तेषां भास्वरत्वं विकारं लभते।

(३) ग्रहणशीलानि—द्विकनक्षत्रे यदि नक्षत्रयोः परिक्रमणतलमस्माकं दृक्सूत्रस्य लम्बरूपेण विद्यते, तर्हि काले काले एकं नक्षत्रमपरस्य सम्मुखमायाति, आच्छादनक्षत्रस्य भास्वरत्वं

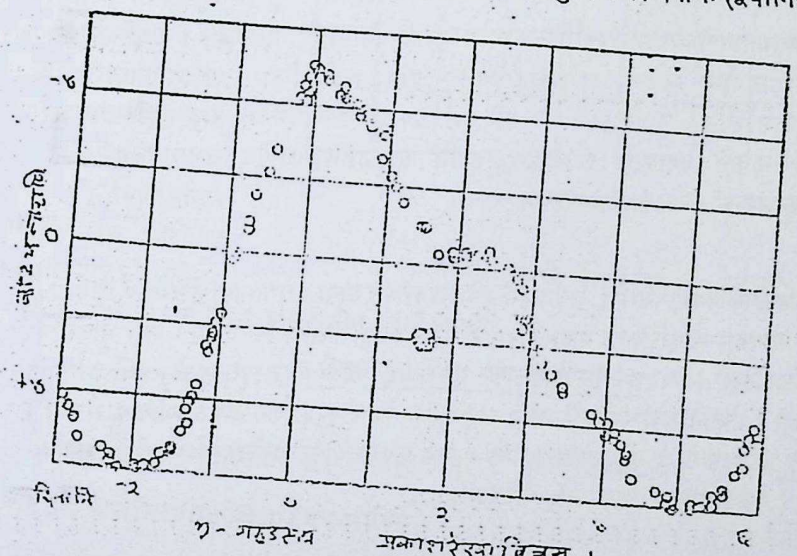
Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

क्षीणतां भजते यथा सूर्यग्रहणे सूर्यस्य भास्वरत्वम्, चन्द्रस्य सम्मुखागतत्वात्। एतानि द्विकानि ग्रहणशीलानि कथ्यन्ते।

१२.५२ प्रकाश-रेखाचित्रम्

विकारिनक्षत्राणां भास्वरत्वं हीयते वर्धते च, अत एवाध्ययनसौकर्य्यायैषां प्रकाशरेखाचित्राण्यालिख्यन्ते। प्रकाशरेखाचित्रस्यैकस्मिन्नक्षे दिनान्यङ्क्यन्ते, द्वितीयेऽक्षे च नक्षत्रकोट्यां जातानि परिवर्तनान्यङ्क्यन्ते। निम्नतमाद् बिन्दोः पुनर्निम्नतमबिन्दुपर्यन्तं कालावधिः (द्वयोर्निम्नतम-



१- गरुडस्य प्रकाशरेखाचित्रम्।

भास्वरत्वकालयोर्मध्यवर्ती कालः) इष्टनक्षत्रस्यावृत्तिकाल उच्यते। उपरि दत्ते प्रकाशरेखाचित्रे आवृत्तिकालः सप्तदिनमितः।[1]

१२.५३ स्फुरणशीलविकारिनक्षत्राणि

१२.५३१ भेदाः

स्फुरणशीलविकारिनक्षत्राणां चत्वारो भेदा दृश्यन्ते—

(अ) आर्षपर्वविकारिनक्षत्राणि।

(आ) अर्धनियमितविकारिनक्षत्राणि।

(इ) दीर्घकालिक विकारिनक्षत्राणि।

(ई) अनियतकालिक-विकारिनक्षत्राणि।

---

१. विकारिनक्षत्राणां प्रकाशमात्रा फोटोविद्युद्यन्त्रेण माप्यते। इदं 'फोटोमीटर'नामक यन्त्रमीदृशं सूक्ष्मग्राहि यत् शतक्रोशार्धदूरत्वे स्थितायाः एकस्याः दीपशिखायाः प्रकाशमात्राप्यनेन यथार्थतया मीयते। एकेनान्येन च यन्त्रेण (वायुशून्यसूक्ष्मघर्ममातृयन्त्रेण) नक्षत्रस्य तापविकारो गण्यते।

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

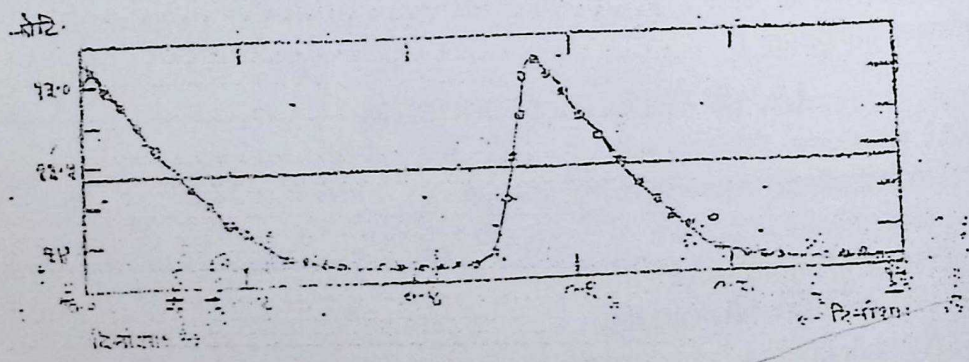
CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

१२.५३२ वार्षपर्वविकारिनक्षत्राणि

येषां विकारिनक्षत्राणामावृत्तिकालः ४५-दिवसेभ्योऽल्पः,तानि वार्षपर्वनक्षत्राणि प्रोच्यन्ते । 8-वृषपर्वनक्षत्रमस्य भेदस्य प्रमुखमुदाहरणम् । अत एव तस्य व्यपदेशेनैतानि निर्दिश्यन्ते । अत्र दृश्येते द्वौ भेदौ--आकाशगङ्गाविषयकवार्षपर्वाणि, गोलस्तबकीयवार्षपर्वाणि च ।

आकाशगङ्गाविषयकवार्षपर्वाणि—सामान्यवार्षपर्वनाम्नापि प्रसिद्धानि । एतानि प्रायेणाकाशगङ्गायाः सामीप्यं भजन्ते, आवृत्तिकालश्चैषां प्रायः पञ्चदिनमितः । अल्पतमभास्वरत्वकाले नक्षत्राणीषद्रक्तवर्णकानि । उपरि §१२.५२ तमे दत्तं प्रकाशरेखाचित्रमेकस्याकाशगङ्गाविषयकवार्षपर्वस्यास्ति । एतानि महाकाशे विरलानि, प्रायो द्वादशसंख्याकान्येव चक्षुर्ग्राह्याणि सन्ति । अस्माकं ध्रुवनक्षत्रमपीदंप्रकारकमेकं नक्षत्रम् ।

गोलस्तबकीयवार्षपर्वाणि सर्वप्रथमं गोलस्तबकेष्वदृश्यन्त । एषामावृत्तिकालश्च प्रायोऽर्धदिनमितः । अल्पतम आवृत्तिकाल एका होरा, दीर्घतम आवृत्तिकालश्चैकं दिनम् । एषां भास्वरत्वविकारः किञ्चिदस्थिरः । महत्तमभास्वरत्वकाले द्रुतगत्या, अल्पतमभास्वरत्वकाले च मन्दगत्या विकारो भवति । एतानि सर्वाण्यतिधूमिलानि नक्षत्राणि, केवलं दूरदर्शकयन्त्रेण प्रेक्षणीयतां भजन्ते । प्रायः सर्वाणि वर्णच्छत्रीये A-वर्गे समाविशन्ति । अथ एकस्य गोलस्तबकीयवार्षपर्वस्य प्रकाशरेखाचित्रं दत्तम् । तत्रावृत्तिकालः प्रायः ३५ घटिकामितः ।



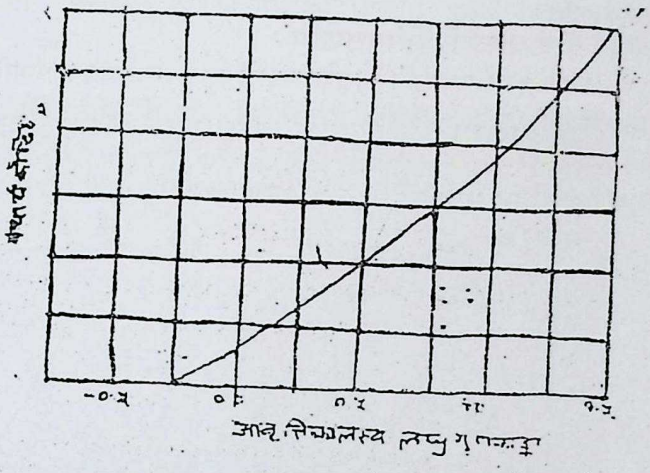
गोलस्तबकीयवार्षपर्वस्य 8-प्रकाशरेखाचित्रम् ।

वर्णच्छत्रम्—वर्णच्छत्रीयवर्गेऽपि भास्वरत्वविकारेण सह विकारो दृश्यते । तारकमो महत्तमभास्वरत्वकाले महत्तमः, अल्पतमभास्वरत्वकाले चाल्पतमः । वर्णच्छत्रे रेखा दीर्घायन्ते ।

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

महत्त्वम्—दूरत्व-निर्धारणे वार्षपर्वनक्षत्राणि महत्त्वपूर्णानि। सर्वप्रथमं 'शेपली' महोदयेन १९१७ तमे खिस्ताब्दे आवृत्तिकाल-यथार्थभास्वरत्व-सम्बन्धो निर्धारितः। आवृत्ति-काल-यथार्थभास्वरत्व-रेखा-चित्रेण आवृत्तिकालेन यथार्थभास्वरत्वकोटिरनुमीयते (रेखाचित्रमत्रत्यं द्रष्टव्यम्)। यथार्थभास्वर-त्वकोटिं प्राप्य फोटोविषयकप्रतीयमानकोटिर्विधेन लभ्यते। ततो निम्नसूत्रेण पारसेकमानेन दूरत्वं गण्यते



आवृत्तिकालस्य लघुगणकः

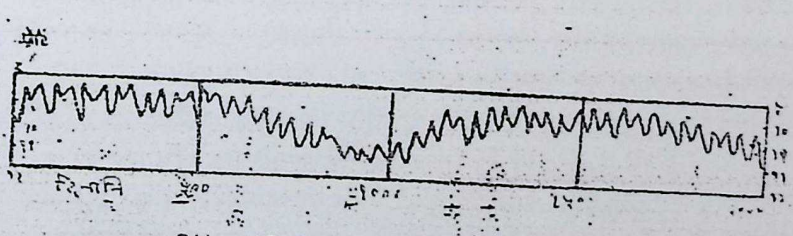
आवृत्ति-काल-यथार्थभास्वरत्व-रेखाचित्रम्

$$\text{लघुगणक (दूरत्व)} = \frac{\text{प्रतीयमानकोटिः} - \text{यथार्थकोटिः} + ५}{५}$$

एवं वार्षपर्वणामुपस्थितिः सुदूरवर्तिनक्षत्रसमूहस्य दूरत्वं लम्बनगणनां विना प्रकटयति।

१२·५३३ अर्धनियमितविकारिनक्षत्राणि

सन्ति प्रायः २५-संख्याकनक्षत्राणि यानि वार्षपर्वदीर्घकालिकरक्तनक्षत्रयोर्मध्यवर्तीनि।



RV-वृषनक्षत्रस्य कालोत्कर्षचित्रम्

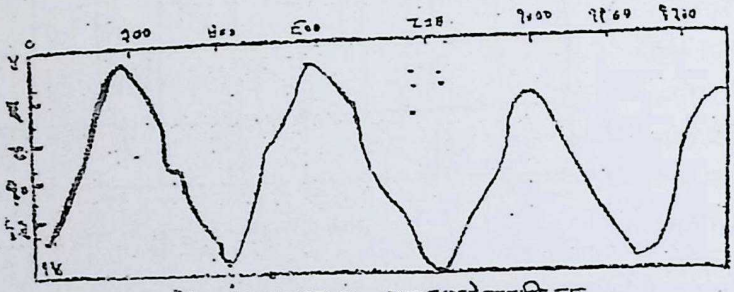
RV-वृषनक्षत्रमेकमस्य भेदस्योदाहरणम् (तस्य रेखाचित्रमुपरि दत्तम्) एतानि वार्षपर्वनक्षत्र-वदल्पतमभास्वरत्वकाले किञ्चिद् रक्तवर्णकानि भवन्ति। एषां वर्णच्छत्रीयवर्गः 'R' अस्ति।

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

१२.५३४ दीर्घकालिकविकारिनक्षत्राणि

प्रायेण रक्तदैत्याकाराणि महादैत्याकाराणि च नक्षत्राणि दीर्घकालिकविकारिनक्षत्राणि। एषामावृत्तिकालः कतिपयमासेभ्यो वर्षद्वयपर्यन्तं दृश्यते। प्रायेणावृत्तिकालः २७५ दिनमितो लभ्यते। भास्वरत्वपरिवर्तनं पर्याप्तम्, कदाचिद् दशकोट्यन्तरमपि दृश्यते, अर्थादेकस्मिन्नावृत्तिकाले यदि महत्तमभास्वरत्वकोटिः षट् तर्हि अल्पतमभास्वरत्वकोटिः षोडश भवति।



X-हंसनक्षत्रस्य प्रचलशरेखाचित्रम्

उपरि X-हंसनक्षत्रस्य प्रकाश-रेखाचित्रं दत्तम्। 'माइरा'नामकं नक्षत्रमपि भेदस्यास्य प्रसिद्धमुदाहरणम्। अस्य प्रकाशपरिवर्तनं गतत्रिशतकेभ्यो गणितगासीद् ज्योतिर्विद्भिः। महत्तमभास्वरत्वकाले नक्षत्रमिदं द्वितीयकोटिकं ध्रुवसदृशं चाक्षुषनक्षत्रं भवति, परन्तु मन्दतमभास्वरत्वकाले दशमकोटिकं (केवलं दूरदर्शकेन ग्राह्यं) नक्षत्रं भवति। अस्यावृत्तिकालश्च ३३० दिनमितः। महत्तमभास्वरत्वकाले वर्णच्छत्रीयो वर्गः M_2 तापक्रमश्च २६०० सेण्टीग्रेडमितः, अल्पतमभास्वरत्वकाले च वर्णच्छत्रीयो वर्गः M_5 तापक्रमश्च १९०० सेण्टीग्रेडमितो भवति।

१२.५३५ अनियतकालिकविकारिनक्षत्राणि

सन्ति कतिपयानि नक्षत्राणि येषां विकारोऽनियतकालिकः। एषां भास्वरत्वपरिवर्तनमत्यल्पं स्थूलं सूक्ष्मयन्त्रैरेव मापनीयम्, अन्यथा तानि विकारशून्यानीव दृश्यन्ते। आर्द्रानक्षत्रभस्य भेदस्योदाहरणम्। अस्य महत्तमभास्वरत्वकालीनकोटिरल्पतमभास्वरत्वकालीनकोटेः १.२ मिताधिकैव।

१२.५३६ स्फुरणस्य कारणम्

अत्र 'शेपली'महोदयस्य मतं प्रायः सर्वसम्मतं वर्तते। तस्य मतेन स्फुरणशीलानि नक्षत्राणि वाष्पमयान्येव। तेषु हृदयस्फुरणमिव स्फुरणं भवति। स्फुरणात्तेषां परिमाणं दशप्रतिशतं पञ्चदशप्रतिशतं वा वर्धते हीयते च। तथ्यमिदं वर्णच्छत्रविश्लेषणेनापि समर्थ्यते। यथा यथा नक्षत्रस्य परिमाणं वर्धते तथा तथा तस्य भास्वरत्वं वर्धते, वर्णच्छत्रे रेखाश्चोपसरन्त्यो दृश्यन्ते। यथा यथा च परिमाणं हीयते, तथा तथा तस्य भास्वरत्वं हीयते, वर्धते, वर्णच्छत्रे च रेखा अपसरन्त्यो दृश्यन्ते। 'एडिङ्टन'महोदयेन गणितं साधितं यत् परिमाणवृद्धेः परिमाणहानेश्च दोलकत्वं प्रक्रिया जायते, अतस्तत्र प्रकाशरेखाचित्रे त्वावृत्तिकालः प्रायः स्थिरो भवति।

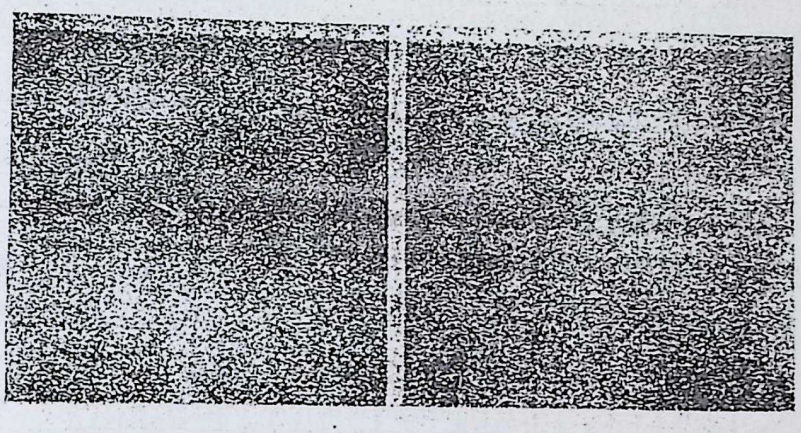
१२.५४ विस्फोटशीलविकारिनक्षत्राणि

विद्यन्ते कानिचित् नक्षत्राणि यानि धनुषोऽतिशुभ्राणि, परन्तु कस्मादेवातितीव्रभास्वरत्वं काले काले भजन्ते, ततश्च शनैः शनैर्मन्दभास्वरत्वमधिगम्य स्थायिशुभ्रत्वं गच्छन्ति। तानि

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

आंग्लभाषायां 'नोवा' नक्षत्राणि कथ्यन्ते। अत्र च 'नव्य' नाम्नोच्यन्ते। एतेषां वैभवमौज्ज्वल्यञ्च क्षणिके एव।



१९०५ १९१८

नव्य गरुड नक्षत्रस्य भास्वरत्वा ['थर्मित्र' वैभवाल्य]

१२.५४१ नामकरणम्

प्रथमं 'नोवा' शब्दो लिख्यते, तत्पश्चात्तस्य नक्षत्रमण्डलस्य नाम स्थाप्यते यत्र स्थितं तद् दृष्टम्, तत्पश्चात्तस्य विस्फोटवर्षं दीयते। यथा 'नोवा' हंस-१९४२नक्षत्रं सर्वप्रथमं हंस-नक्षत्रमण्डले १०४२ तमे खिस्ताब्दे उपलब्धमासीत्।

१२.५४२ ऐतिहासिकनव्यनक्षत्राणि

'टाइको ब्रेहे' महोदयेन १५७२-तमे खिस्ताब्दे एकं नव्यनक्षत्रं दृष्टं यद् दिवाऽपि दृष्टिगोचरत्वमभजत। परन्तु तत् किञ्चित् कालानन्तरं पुनर्धूमिलमभवत्। 'केप्लर' महोदयश्च १६०४-तमे खिस्ताब्दे भुजङ्गनक्षत्रमण्डले नक्षत्रमेकं दृष्टवान् यद् गुरुवद् औज्ज्वल्यं १८-मासान् अभजत। अधुना तु प्रायः शतसंख्याकान्याकाशगङ्गायां नव्यनक्षत्राणि प्राप्तानि, एषां मध्ये सप्त नक्षत्राणि प्रथमकोटिकानि सन्ति।

विंशतितमे खिस्तीयशतके उपलब्धानि नव्यानि निम्नानि—

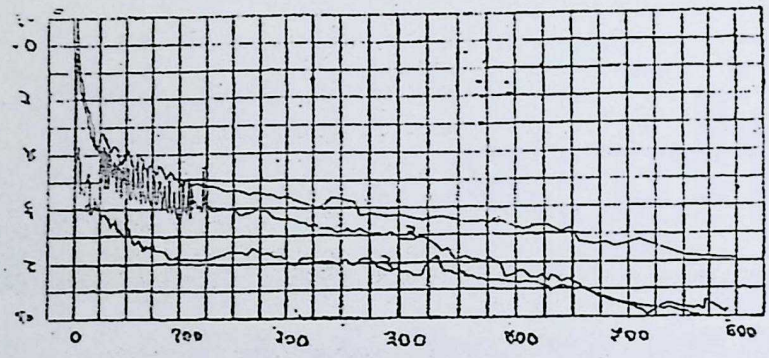
नाम	कोटिः
नव्य-वृषभः-१९०५	+०.१ ब्रह्महृदयवत्
नव्य-गरुडः-१९१८	−१.४ लुब्धकवत्
नव्य-हंसः-१९२०	+१.८ ध्रुववत्
नव्य-शिलीमुखः-१९२५	+१.२ चित्रावत्
नव्य-शोणः-१९३४	+१.५ 'डेनेब'वत्
नव्य-तौशुभम्-१९४२	+०.३५ 'रीगेल'वत्

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

१२·५४३ प्रकाशपरिवर्तनम्

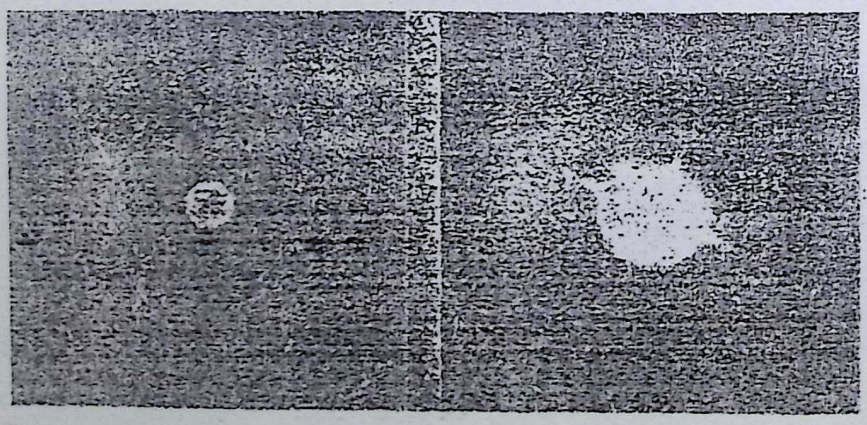
विस्फोटकालस्याचिरात्पूर्वं नक्षत्रमतिधूमिलं वर्तते, परन्तु विस्फोटकाले झटित्यतितीव्रभास्वरत्वं प्राप्नोति। ततः शनैः शनैर्भास्वरत्वमल्पीभवति, अन्ततश्च नक्षत्रं पूर्ववत् स्थायिधूमिलत्वं याति। निम्नचित्रेणेदं स्पष्टीभविष्यति।



['नव्य–गरुड–१९१८, नव्य–ययाति–१९०१, नव्य–मिथुन १९१२' इत्याख्यानां नक्षत्राणां प्रकाशरेखाचित्राणि]

१२·५४४ विस्फोटकारणम्

विस्फोटशीलविकारिनक्षत्रं मुख्यश्रेणिनक्षत्रापेक्षया लघुतरम्, घनतरञ्च श्वेतनक्षत्रम्। नक्षत्रमध्यवर्तिशक्तिरकस्माद् मुच्यते, नक्षत्रस्य प्रकाशमण्डलं वर्धते, अन्तःशक्तिश्च बहिर्निस्सरति। अस्यां प्रक्रियायां भास्वरत्वमत्यधिकं वर्धते। शक्तिविकिरणातिरेकाद् विस्फोटो भवति, विस्फोटानन्तरं नक्षत्रपरिमाणं हीयते, परन्तु बहिर्गतानि बाष्पाणि शीघ्रं मण्डलाकारं प्राप्य नक्षत्रं परिवेष्टन्ते।



जुलाई २०, १९२२ — नव्यगरुड १९१८–स्य परिवेष्टनम्

सितम्बर ३, १९२६, ['विल्सन'-वेधशाला]

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

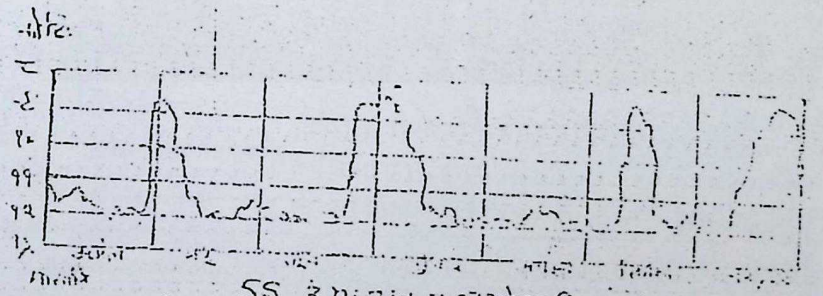
बाष्पपरिवेष्टनमिदमन्ततो विरलत्वं भजमानं महाकाशे विलीयते। नक्षत्रञ्च न केवलं पुनः श्वेत-नक्षत्रं भवति, किञ्चिद् विस्तारहानिमपि लभते। कदाचिदिदं परिवेष्टनं शनैः शनैर्विस्तीर्णं भवति, दूरदर्शकयन्त्रेण च दर्शनीयतां भजते। नव्य–गरुड–१९१८नक्षत्रस्य परिवेष्टनं गोलाकारमासीत्। इदं विस्फोटकालात् चतुर्मासानन्तरं सर्वप्रथमं दृश्यमभवत्, ततः प्रतिवर्षं तस्य व्यासार्धो विकलैकमितां वृद्धिमलभत (द्रष्टव्यं २५२ पृष्ठस्थं फोटोचित्रम्), १९४० तमे खिस्ताब्दे न नक्षत्रस्य व्यासो दशसहस्रज्योतिःप्रमापकमितोऽभवत्।

१२.५४५ वर्णच्छत्रम्

विस्फोट एवात्र विकारस्य प्रमुखकारणमिति 'डाप्लर'-सिद्धान्तगणितैर्वर्णच्छत्रीयरेखा-विचलनैरपि सिध्यति। यदा नक्षत्रं वर्धते तद्बाष्पाण्यस्मान् प्रत्युपसर्पन्ति, रेखाश्च नीललोहितो-त्तरं प्रति विचलन्त्यो दृश्यन्ते। बाष्पाणि प्रतिहोरं शतसहस्रक्रोशार्धगत्याऽपि वर्धन्ते। अस्यां बाष्पवृद्धिप्रक्रियायां कदाचित् सन्ति नैकाः कोषा ये चैकैकशो भिद्यन्ते। नव्य-हंस-१९२०नक्षत्रे पञ्च कोषा आसन्, ते सर्वे ५००-क्रोशार्धानि प्रतिसेकिण्डं विस्फुटिताः।

१२.५४६ नव्याभासनक्षत्राणि प्रत्यावर्तिनव्यानि च

नव्यनक्षत्राणां विस्फोट एकदैव भवति, परन्तु सन्ति कतिपयानि नक्षत्राणि येषां चत्वारः पञ्च वा विस्फोटा दृष्टाः सन्ति। एषामावृत्तयो कालक्रमेण विरलविरलतरा भवन्ति। ॥–वृश्चिक-नक्षत्रस्य १८६३-तमे, १९०६-तमे, १९३६ तमे च खिस्ताब्दे विस्फोटा अभवन्। एतानि प्रत्यावर्तिनव्यानि प्रोच्यन्ते। एतानि धूमिलत्वमपि क्षिप्रं लभन्ते, अत एव नव्यनक्षत्रेभ्यो भिन्नानि मन्यन्ते।



SS हे-[illegible] आवारेक चित्रम्

कतिपयानां नक्षत्राणां विस्फोटा बहुशो भवन्ति। विस्फोटानामावृत्तिकालोऽनियमितः, अर्थात् कदाचिदल्पः कदाचिद्दीर्घः, तथापि दशवर्षेषु प्रत्येकं नक्षत्रस्यावृत्तीनां संख्या समैव। एतानि नव्याभासनक्षत्राणि कथ्यन्ते। SS-हे नक्षत्रमस्यैकमुदाहरणम्। अस्य नाक्षत्रकोटिः सामान्यतया १२-मितास्ति, परन्तु विस्फोटकाले त्वियं नव-मिता भवति। नव्याभासनक्षत्राणि प्रत्यावर्तिनव्यानि च समगुणकान्येव।

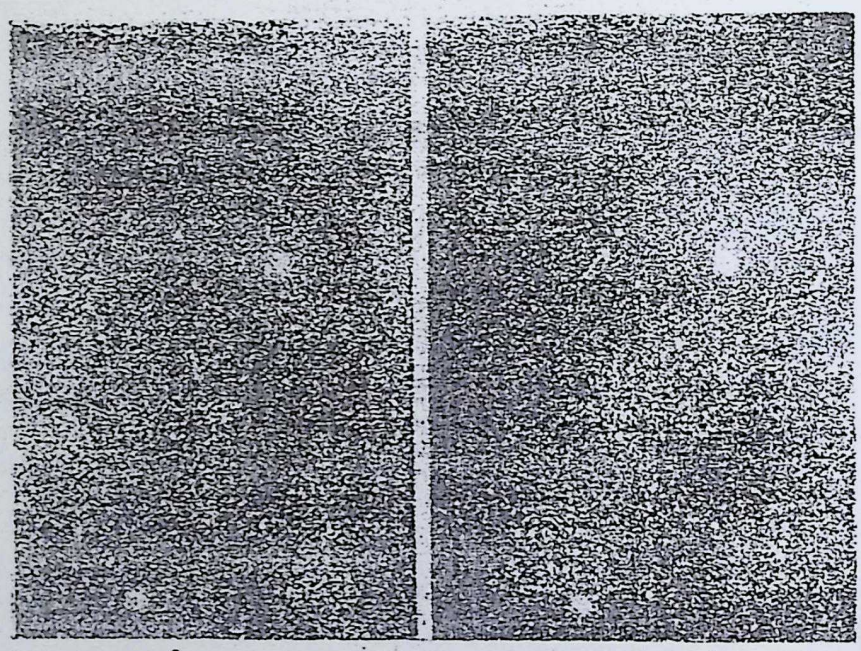
१२.५५ ग्रहणशीलविकारिनक्षत्राणि

द्विकानामेव ग्रहणं सम्भवम्। यदि किमपि वर्णच्छत्रीयद्विकमेवं यद् द्वयोर्नक्षत्रयोः परिक्रमणतलमस्माकं दृग्सूत्रस्य लम्बरूपेण वर्तते, तर्हि तयोरेकं द्वितीयस्य सम्मुखं काले काले अ

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

पश्चवर्तिनः प्रकाशमवरुणद्धि । प्रकाशावरोधनाद् भास्वरत्वहानिर्जायते । यतो द्विकत्वमिदं वर्णच्छवीयम्, एते द्वे नक्षत्रे तीक्ष्णदूरदर्शकेनाप्येके नक्षत्रमिवाभातः, ग्रहणजनितप्रकाशहानिः प्रतीयमानस्यैकस्य नक्षत्रस्य भास्वरत्वहानिः कथ्यते, द्विकनक्षत्रस्य च विकारिनक्षत्रमध्ये गणना क्रियते ।



S–र्थो नक्षत्रस्य ग्रहणशीर्षो भारिस्थम्
['हार्वर्ड' वेधशाला]

१२·५५२ उदाहरणम्

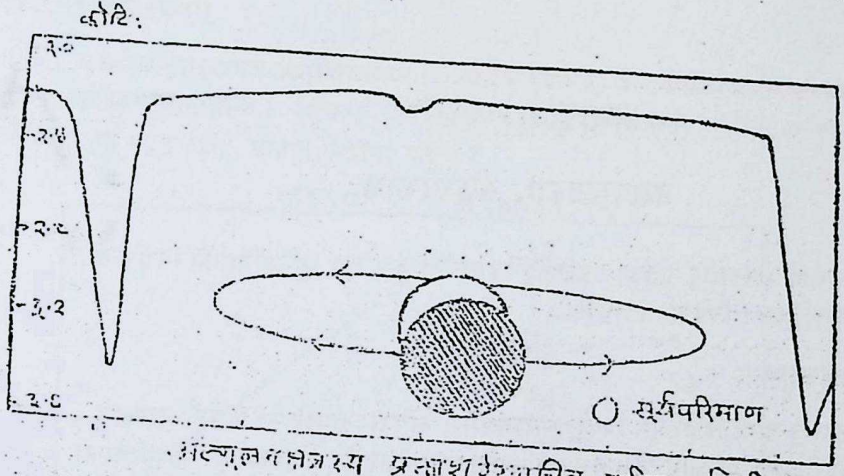
'अलगूल'[1] नक्षत्रं ग्रहणशीलनक्षत्रस्य प्रसिद्धमुदाहरणम् । अस्य ग्रहणशीलत्वं सर्वप्रथमं १७८३-तमे खिस्ताब्दे उद्घोषितं ज्योतिर्विद्भिः । अत्र द्विकनक्षत्रस्य प्रधाननक्षत्रस्य व्यासः सूर्यव्यासत्रिगुणितोऽस्ति । सहचारिनक्षत्रं प्रधाननक्षत्रापेक्षया त्रिकोटिक्रमेण भूमिलग्नं, पर्याप्तं परिमाणे विशालतरम् । तयोः केन्द्राद् दूरत्वं ३·३ कोटिक्रोशार्धमितम् । प्रत्येकस्मिन् परिक्रमणे सहचारिनक्षत्रं प्रधाननक्षत्रस्य सूर्यकेन्द्रमध्यं आवर्तते, प्रायश्च दशहोरापर्यन्तं वर्तते । परिक्रमणकालश्च ६८ होरामितः, अतः ६८ होरानन्तरं पुनर्ग्रहणं भवति ।

सहस्राधिकानीदृशानि नक्षत्राणि लभ्यन्ते । एषां परिक्रमणकालः सामान्यतया त्रीणि दिनान्यस्ति । अल्पतमः परिक्रमणकालः पञ्चहोरामितो दीर्घतमश्च परिक्रमणकालः प्रायः सप्तविंशतिवर्षमितः ।

1. 'अलगूल' शब्दः अरबीभाषायाः शब्दः, व्युत्पत्त्यर्थश्चास्य 'राक्षसः' इति ।

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF



अल्पाल्पनक्षत्रस्य प्रकाशरेखाचित्रं, परिक्रमणमेकम्

१२·५५२ प्रकाशपरिवर्तनानि

प्रकाशरेखाचित्रेण स्पष्टं भवति यद् द्विकस्य भास्वरत्वं विभिन्नकाले विभिन्ननक्षत्रकोटिं भजते। परिक्रमणे द्वियारं रेखाचित्रे निम्नता दृश्यते—तयोरेका गौणी निम्नता द्वितीया च मुख्या निम्नता कथ्यते। गौणी निम्नता प्रधाननक्षत्रेण सहचारिनक्षत्रस्याच्छादनकाले, मुख्या निम्नता च सहचारिनक्षत्रेण प्रधाननक्षत्रस्याच्छादनकाले भवति।

ग्रहणानि विविधानि दृश्यन्ते। कदाचित् पूर्णग्रहणं कदाचित् खण्डग्रहणं कदाचिच्च वलयाकारग्रहणम्। ग्रहणकाले रेखाचित्रे निम्नतावलोक्यते। रेखाचित्रेण ग्रहणकालावधिर्ग्रहणमोक्षादयश्च निश्चीयन्ते।

१२·५५३ प्रकाशमानग्रहणशीलद्विकानि

[illegible] ग्रहणशीलनक्षत्राणां भास्वरत्वविकारो दूरदर्शकयन्त्रेण विनापि दृश्यतां भजते। [illegible] प्रकाशमानग्रहणशीलद्विकानि प्रोच्यन्ते। अधो दीयन्ते [illegible] प्रकाशमानग्रहणशीलद्विकानां नामानि, [illegible] मध्यवर्तिकालादयश्च—

नाम	मुख्यनिम्नतया आवृत्तिकालः दिनाङ्कः	होराः	मिनटम्	कोटिः महत्तमभास्वरत्वकाले	अल्पतमभास्वरत्वकाले
β वचालिः	२	२०	४९	२·२	३·५
δ वृषः	३	२२	५२	३·८	४·२
λ नौपृष्ठम्	४	१०	५५	४·१	४·८
δ मुखा	५	०	५१	४·८	५·९
u शौरी	५	१	३८	४·८	५·३
β वीणा	१०	२१	४८	३·४	४·३

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

त्रयोदशोऽध्यायः

नक्षत्रस्तबकाः, नीहारिकाश्च

[आकाशे नैकस्थलेषु नक्षत्राणि सञ्चितानि दृश्यन्ते । कुत्रचिच्च धूमिलचिह्नानि निरीक्ष्यन्ते, तेषां भेदस्वरूपादिकमत्र विवेचनाया विषयः ।]

१३.१ नक्षत्रस्तबकाः

नक्षत्राणि प्रायो द्विकरूपेण त्रिकरूपेण बहुकरूपेण अथवा स्तबकरूपेण विद्यन्ते महाकाशे । यथा द्विकानि त्रिकाणि बहुकानि वा एकस्मादेव नक्षत्राज्जायन्ते, तथैव नक्षत्रस्तबका नीहारिकायाः सहस्राधिकानि नक्षत्राणि जायन्ते, परन्त्वेकोद्गमत्वात् समगतिकान्येव वर्तन्ते । अत एव समगतिकत्वात्तेषां नक्षत्रस्तबकत्वं ज्ञातुं सुकरम् ।

१३.१२ नक्षत्रस्तबकभेदाः

सन्ति त्रयः प्रमुखा भेदा नक्षत्रस्तबकानाम् । प्रथमं नक्षत्रकुलमस्ति । नक्षत्रकुले कतिपयानामेव नक्षत्राणां समूहो वर्तते । कुलस्य सर्वाणि नक्षत्राणि परस्परं भौतिकसम्बन्धेन बद्धानि सन्ति, तानि प्रायः शताल्पसंख्याकानि लभ्यन्ते । द्वितीयस्तावद्बद्धनक्षत्रस्तबकोऽस्ति । अत्र नक्षत्राणि शताधिकानि पर्याप्तं घनतया परस्परं बद्धानि, परन्तु तेषां सीमा त्वनियताकारैव । तृतीयो गोलीयनक्षत्रस्तबकोऽस्ति । गोलीयनक्षत्रस्तबके सहस्राधिकानि नक्षत्राणि तिष्ठन्ति, तेषां सीमा च गोलाकारा । केन्द्रे नक्षत्राणि निबिडतया स्थितानि, उपसीमान्तं विरलतया । दृढसंहतिरेवात्र वैलक्षण्यम् ।

एको दृष्टान्तोऽत्र स्पष्टकारी । कल्प्यते यत् कोऽपि जनो वायुयानेन यात्रां करोति । तेन कुत्रापि ग्रामेषु गृहकुलं दृश्यते, कुत्रापि नगरेषु गृहपुञ्जानि, कुत्रापि च प्रधाननगरेषु राजधान्यादिषु च सहस्रशो गृहकुलानि । ग्रामो नक्षत्रकुलवत्, नगरमबद्धनक्षत्रस्तबकवत्, महानगरश्च गोलीयनक्षत्रस्तबकवत् सन्ति ।

१३.१२ चलं नक्षत्रकुलम्

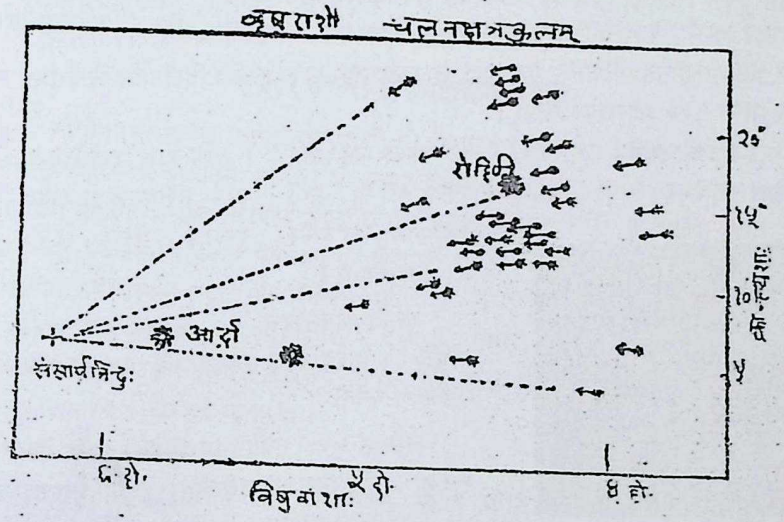
दृश्यन्ते नभसि नक्षत्रकुलानि, येषां नक्षत्राणि किञ्चिद् भौतिकसम्बन्धेन सम्बद्धानि सन्ति ते समानगतिकानि । चलं नक्षत्रकुलमबद्धनक्षत्रस्तबकापेक्षया भुवः समीपतरम् । साधारणतया तेषां प्रकृतगतयः समानान्तराः, तथापि यदि तानि महाकाशस्थे भूमसि भागे विस्तृतानि, तेषां प्रकृता गतयो महाकुलस्थाः सन्ति ।

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

१३.१२१ उदाहरणम्

सर्वप्रसिद्धमुदाहरणमत्र सप्तर्षिमण्डलम्। सप्तर्षिमण्डलस्य द्वे कोटिस्थनक्षत्रे परिवर्ज्य नक्षत्राण्येकस्यैव कुलस्याङ्गानि। अस्मिन् कुले पर्याप्तदूरवर्तिलुब्धकनक्षत्रमपि सम्मिलितमस्ति। सर्वेषां समाना प्रकृता गतिः, समाना केन्द्रीया गतिश्च।



वृषनक्षत्रमण्डल एकमपरं नक्षत्रकुलं दृश्यते। अस्मिन् प्रायः ८०-संख्याकानि नक्षत्राणि वर्तन्ते। तेषां मध्ये कानिचित् चतुर्थकोटिकानि, कानिचिच्च -दशमकोटिकानि सन्ति। सर्वाणि कुलकेन्द्रात् पञ्चपारसेकाल्पदूरत्वे तिष्ठन्ति। कुलं प्रायः ४०-पारसेकदूरत्वे स्थितमस्ति। तेषां सर्वेषामार्द्रायाः किञ्चित्पूर्वेण स्थितं बिन्दुं प्रति गमनमस्ति।

अन्यत्कुलं ययातिनक्षत्रमण्डलेऽवलोक्यते, अन्यानि च वृश्चिकिन्नरनक्षत्रमण्डलयोर्दृश्यन्ते।

१३.१२२ दूरत्वनिर्धारणम्

नक्षत्रकुले यदि केन्द्रीया गतिः कस्यचिदपि नक्षत्रस्य निश्चिता भवति, तर्हि नक्षत्रकुलस्य दूरत्वं सुसरलं ज्ञायते। प्रथमं नक्षत्रकुलस्य वेगो निम्नलिखितसूत्रेण गण्यते—

$$\text{नक्षत्रकुलस्य वेगः} = \frac{\text{लब्धा केन्द्रीया गतिः}}{\text{कोज्या}\,\theta}$$

[अत्र θ निश्चितकेन्द्रीयगतिकस्य नक्षत्रस्य संसार्पबिन्दोः कोणीयान्तरमस्ति]

ततो लम्बनं निम्नसूत्रेण गण्यते—

$$\text{लम्बनम्} = ४.७४ \times \frac{\text{प्रकृता गतिः}}{(\text{नक्षत्रकुलवेगः}) \times (\text{ज्या}\,\theta)}$$

लम्बनेन दूरत्वनिर्णयः सरल एव।

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

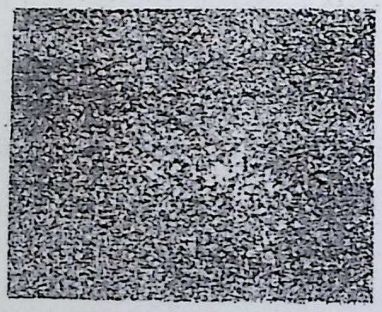
CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

१३.१३ अबद्धनक्षत्रस्तबकाः

अबद्धनक्षत्रस्तबके शताधिकानि नक्षत्राणि भवन्ति। तानि पर्याप्तं घनत्वेन सम्बद्धानि, परन्तु सीमा तु तेषामनियताकारा। अत्र सर्वप्रसिद्धोदाहरणं बहुलानक्षत्रमस्ति।

बहुलानक्षत्रं[1] वृषराशौ विद्यते। तत्र सप्त नव वा नक्षत्राणि नेत्राभ्यां दृश्यन्ते, साधारण-दूरदर्शकेन शताधिकानि, परन्तु तीक्ष्णदूरदर्शकेन वस्तुतस्तत्र २३०० संख्यकनक्षत्राण्यवलोक्यन्ते। तानि सर्वाणि समवर्णच्छत्रीयवर्गीयाणि, महाकाशे च समप्रकृतगत्या त्वेकामेव दिशं प्रति विचरन्ति, तेषां दूरत्वञ्च प्रायः ५०० प्रकाशवर्षमितम्।

रोहिणीनक्षत्रस्य समीपं वर्तत एक V–आकारको नक्षत्रस्तबकः। तस्य नाम 'हाईऐडिज' अस्ति। रोहिणीनक्षत्रं त्वयमस्मादबद्धनक्षत्रस्तबकाद् बहिरेव वर्तते। अयं नक्षत्रस्तबकोऽस्माकं समीपतमः, अस्य दूरत्वञ्च केवलं १२० प्रकाशवर्षमितम्।



ययातिनक्षत्रमण्डले द्वावबद्धनक्षत्रस्तबकौ।
['यर्किज' वेधशाला]

ययातिनक्षत्रमण्डले द्वावबद्धनक्षत्रस्तबकौ विद्येते। प्रत्येकस्मिन् नक्षत्रस्तबके शताधिकानि नक्षत्राणि वर्तन्ते।

अस्माकं भुवः सर्वाधिकदूरत्ववर्तीदृशो नक्षत्र-स्तबको नौतलनक्षत्रमण्डलेऽस्ति, तस्य दूरत्वञ्च २०,००० प्रकाशवर्षाणि।

१३.१३१ दूरत्वनिर्णयः

नक्षत्रस्तबकस्य दूरत्वमप्रत्यक्षविधिना निर्धार्यते। ज्योतिर्विद्भिरनुभूतं यच्चाक्षुषयथार्थ-कोटिवर्णच्छत्रीयवर्गयोरन्योन्यानुसम्बन्धो वर्तते। अत एव वर्णच्छत्रीयवर्गोपलब्ध्यनन्तरं चाक्षुषयथार्थकोटिर्ज्ञायते, प्रतीयमानचाक्षुषकोटिश्च वेधेन सुलभा। एवं चाक्षुषयथार्थकोटि-प्रतीयमानचाक्षुषकोटी ज्ञात्वा परिचितसूत्रेण दूरत्वं निर्णीयते—

५ लघुगणक (पारसेकोणे दूरत्वम्) = प्रतीयमानकोटिः—यथार्थकोटिः + ५

१३.१३२ स्थितिविभागः

उपकथा ४०० संख्याका अबद्धनक्षत्रस्तबकाः प्रायेणाकाशगङ्गायाः समीपमेव स्थिताः। ते विभिन्नेभ्याकाशगङ्गीयखण्डेषु प्रायेण समसंख्यायां लभ्यन्ते[2]। सर्वे सूर्यात् ६०० पारसेका-

---

1. तेन च कर्णावतंसीकृतां कृत्तिकातारास्तबकानुकारिणीममृतबिन्दुनिष्यन्दिनीं कृष्णमानसरोमहानम्। (कादम्बरी)

2. गोलीयस्तबकाः खगोलार्धेषु एव दृश्यन्ते।

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

धिकदूरत्वे न विद्यन्ते । आकाशगङ्गाया अतिसामीप्यात्तेषां पृथक्करणमत्यधिकं दुष्करम्, तथापि प्रकृतिगतिकेन्द्रीयगति-वर्णच्छत्रादीनां विश्लेषणेन गणनया च संभाव्यते ज्योतिर्विद्भिः ।

१३·१३३ जीवनकालः

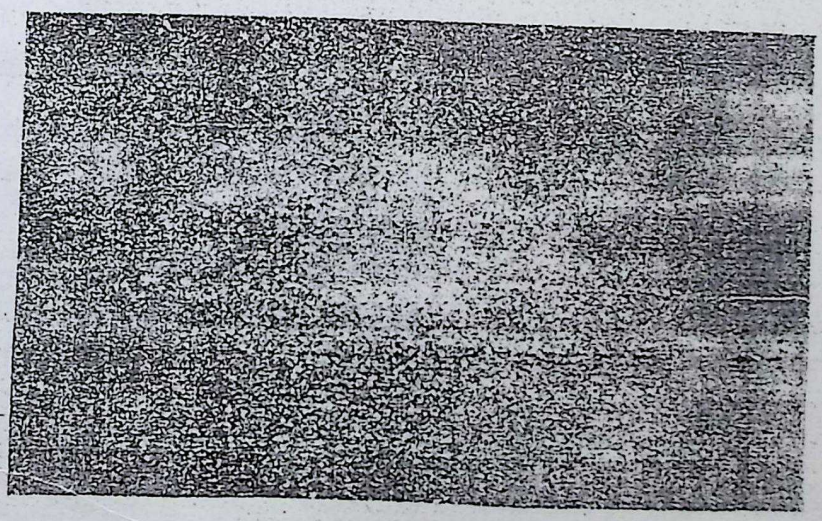
अबद्धनक्षत्रस्तवकस्य नक्षत्राणामेक एवोद्गमः, अत एव प्रारम्भे तान्यन्यैर्नक्षत्रैरप्रभावितानि समानान्तरगत्या भ्रमन्ति, परन्तु शनैः शनैस्तेषां सम्बन्धः शिथिलीभवति, तान्यन्यैर्नक्षत्रैः प्रभावितानि सन्ति, अन्ततः स्वतन्त्राणि नक्षत्राणि भवन्ति ।

१३.१४ गोलीयनक्षत्रस्तवकाः

गोलीयनक्षत्रस्तवका अबद्धनक्षत्रस्तवकेभ्यो नितान्तं भिन्नाः । तेऽत्यन्तं विस्तृताः, अत्यन्तं पिण्डीभूता अत्यन्तञ्च दूरवर्तिनः सन्ति । गोलीयनक्षत्रस्तवके सहस्राधिकानि नक्षत्राणि गोलाकारे पिण्डितानि तिष्ठन्ति । गोलाकारपिण्डेऽतिधूमिलानि बहुसहस्रसंख्याकानि नक्षत्राणि; तेषां गणना चातिदुष्करा । नक्षत्राणि केन्द्रे निबिडतया सम्बद्धानि, उपसीमान्तं विरलतया; अत एव यदि दीर्घकालीनं प्रकाशदर्शनं प्रदाय फोटोचित्रं गृह्यते, तर्हि सीमान्तवर्तिनक्षत्राणि तु लभ्यन्ते, परन्तु केन्द्रवर्तिनक्षत्राणि स्फुटतया परस्परभिन्नानि न दृश्यन्ते, केवलमेकः सम्मिलितपिण्ड इव दृश्यते । यद्यल्पकालीनप्रकाशदर्शनं दत्त्वा फोटोचित्रं गृह्यते तर्हि केन्द्रवर्तिनक्षत्राणि स्पष्टतां भजन्ते, परन्तु सीमान्तनक्षत्राणि फोटोफलके नायान्ति ।

१३·१४१ उदाहरणानि

धनुर्नक्षत्रपुञ्जे मेसिये–२२नक्षत्रस्तवकः शौरिनक्षत्रमण्डले मेसिये–१३–नक्षत्रस्तवकः, ११–किन्नरस्तवकः, कारण्डव ४७–नक्षत्रस्तवकश्च प्रमुखोदाहरणानि सन्ति ।



शौरि-नक्षत्रमण्डले गोलीयनक्षत्रस्तवकः

['विक्टोरिया'-वेधशाला]

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

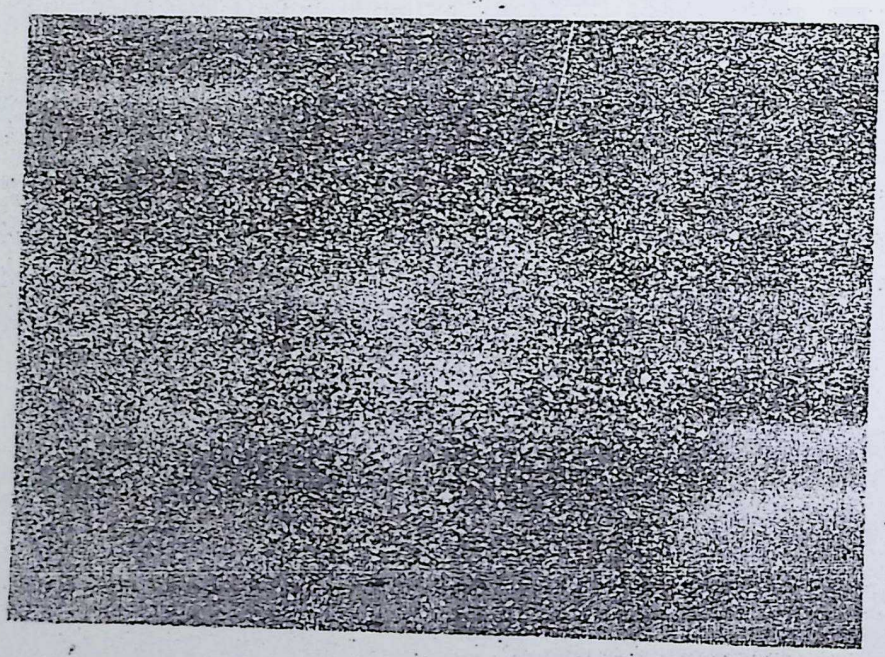
CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

सौरिनक्षत्रमण्डलवर्ति–मेसिये १३–नक्षत्रस्तबको ग्रीष्मर्तौ सायङ्काले खस्वस्तिके दृश्यते। अत्र ५०,००० संख्याकानि नक्षत्राणि गणितानि। अस्य दूरत्वं ३४,००० प्रकाशवर्षमितमस्ति।

W–किन्नरनक्षत्रस्तबकः २२,००० प्रकाशवर्षदूरत्व एकश्चतुर्थकोटिकनक्षत्रवद् धूमिलो दृश्यते (द्रष्टव्यं २५९ पृष्ठस्थमत्रत्यं च फोटोचित्रम्)।

१३·१४२ दूरत्वनिर्धारणं स्थितिविभागश्च

एषां सर्वाधिकदूरत्वं २२५,००० प्रकाशवर्षमितमस्ति। दूरत्वनिर्धारणमप्रत्यक्षविधिनैव भवति। नैकगोलीयस्तबकेषु वार्षपर्वविकारिनक्षत्राणामुपस्थितिर्दूरत्वस्य निश्चयं करोति; यतस्तेषामावृत्तिकालं ज्ञात्वा दूरत्वगणना सरलैव (द्रष्टव्यः § १२·५३२)।



W–किन्नरनक्षत्रमण्डले गोलीयनक्षत्रस्तबकः

['हार्वर्ड'-वेधशाला]

९९ संख्याका गोलीयनक्षत्रस्तबका अद्यपर्यन्तं लब्धाः। ते चाबद्धनक्षत्रस्तबकवत् समरूपेण न विद्यन्ते, आकाशे प्रत्युत केवलमाकाशगङ्गीय–२३५ अंशात् पञ्चमितरेखांशपर्यन्तं विस्तृताः।

१३·१४३ तेषामस्मत्तारासंस्थानस्याङ्गत्वम्

९९ संख्याकगोलीयनक्षत्रस्तबकेषु ३३ संख्याकानि नक्षत्राणि घनूराशिस्थ-तारकमेघस्य समीपे दृश्यन्ते, आकाशगङ्गाया यद् विवरमस्ति तस्योभयपार्श्वयोस्तानि तिष्ठन्ति। अनन्ताकाशे च तेषाणां स्थितिर्निश्चिता। एषां केन्द्रं महत्तारकमेघानां केन्द्रम्, आकाशगङ्गायाश्च केन्द्रम्, एक एव बिन्दुः, अत एवैते गोलीयनक्षत्रस्तबका अस्मत्तारासंस्थान एव तिष्ठन्ति।

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

१३.२ नीहारिका

यदा कदा चाकाशस्यावलोकनं कुर्वद्भिर्ज्योतिर्विद्भिः साधारणदूरदर्शकयन्त्रेणापि दृश्यन्ते कानिचिद् धूमिलस्थलान्यनन्ताकाशे। तानि नीहारिकानाम्ना प्रसिद्धानि। आंग्लभाषायां मेघवद् दृश्यमानत्वात्तेषां नाम Nebula अस्ति। धूमकेतोरपि दर्शनं नीहारिकावत्, परन्तु धूमकेतवश्चञ्चलगतिकाः सन्ति, नीहारिकाः केवलं स्थिरप्रदेशाः।

नीहारिका-नक्षत्रस्तबकयोरन्तरमतिसूक्ष्मं दुर्ग्राह्यञ्च। यूरोपीयदेशेषु मध्ययुगे यानि स्थलानि नीहारिका-नाम्ना प्रसिद्धान्यासन्, तत्रैव कालान्तरे परिष्कृतदूरदर्शकयन्त्रैर्नक्षत्रस्तबका अदृश्यन्त। अत एव सर्वा नीहारिका वस्तुतो नक्षत्रस्तबका एवेति धारणा शनैः शनैर्ज्योतिर्विदामभवत्। परन्तु १८६४–तमे खिस्ताब्दे रश्मिविश्लेषणशास्त्रेणास्या धारणाया अयथार्थत्वं प्रदर्शितम्। वर्णच्छत्रेण कतिपयधूमिलस्थानेषु विरलबाष्पीयपदार्थाः सूच्यन्ते; इतरधूमिलस्थानेषु च नक्षत्रस्तबकानामुपस्थितिः सूच्यते। अत एव ततः प्रारभ्य नीहारिकाणां पुनर्बोधाय नूतनाः प्रयत्नाः कृताः। अधुना च महादूरदर्शकयन्त्रेणातिसूक्ष्मग्राहिफोटोफलकैरन्यैश्च यन्त्रैरासां बाह्यस्वरूपं प्रतिदिनं स्पष्टतया प्रत्यक्षीक्रियते। रश्मिविश्लेषकयन्त्रैश्च तेषामान्तरिकस्वरूपं निश्चीयते। आसां रहस्योद्घाटनाद् विश्वरचनाया मूलं प्राप्स्यत इति तज्ज्ञानमहत्ता।

१३.२१ भेदाः

अधुना त्वष्टसहस्राधिका नीहारिका लब्धाः, तासां गणना च वस्तुतोऽसंख्या। तासां त्रयो भेदाः—प्रसृता नीहारिका, ग्रहीयनीहारिका, श्यामा नीहारिका च।

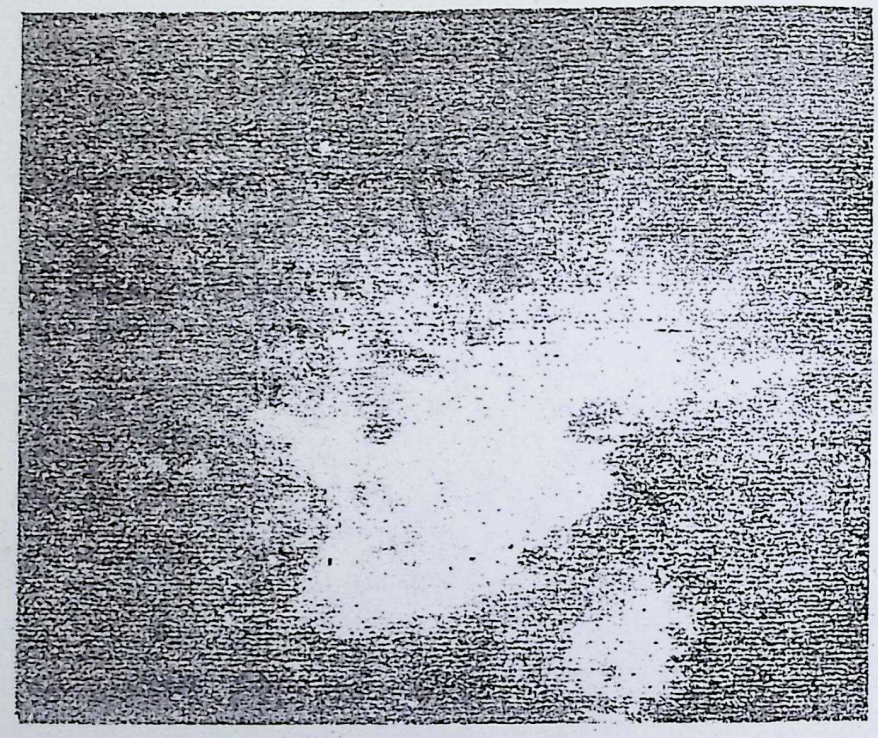
१३.२२ प्रसृता नीहारिका

प्रसृता नीहारिकाः पर्याप्तसंख्याकाः सन्ति। सर्वाधिकभासुरा मृगनक्षत्रमण्डले एम्–४२–नाम्ना प्रसिद्धास्ति। साधारणदूरदर्शकयन्त्रेणैव धूमिला, परन्तु तीक्ष्णदूरदर्शकयन्त्रेणः क्षौमदुकूलवत् प्रतिभाति। वर्णच्छत्रविश्लेषणेन ज्ञायते यत्र हाईड्रोजन-हेलियम-आक्सीजन-नाइट्रोजन बाष्पाणि वर्तन्ते।

हंसपुञ्जेऽपरा नीहारिका दृश्यते। अत्र बाष्पकणाः पर्याप्तप्रकाशवन्तः। बृहद् 'मैगेलानिक'-मेघे अस्मिन्-नक्षत्रमण्डले चान्या नीहारिका लभ्यते। अत्र नीहारिका कर्करूपा। बहुलानक्षत्रेषु मुख्यनक्षत्राणि नीहारिकावृतान्येव (द्रष्टव्यं २६२ पृष्ठस्थफोटोचित्रम्), तत्र 'मेरोप'नक्षत्रे तु

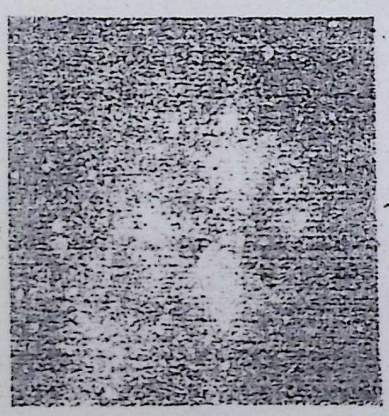
Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF



'मृग'–नक्षत्रमण्डले प्रकृता नीहारिका

['माउण्ट-विलसन'-वेधशाला]



बहुलायां नीहारिकायाम्

[माउण्ट–विलसन-वेधशाला]

निबिडतया नीहारिकाच्छन्नम्। तस्य नक्षत्रस्य नीहारिकायाश्च वर्णच्छत्रे समे एवेति ज्योतिर्भौतिकशास्त्रिभिः ज्ञातम्। सौरपरिवारे च दृष्टं यत् चन्द्रकिरणानां ग्रहकिरणानां वा वर्णच्छत्रं सूर्यवर्णच्छत्रसमम्। अत्र ग्रहाश्चन्द्रश्च सूर्यकिरणानेव परावर्तयन्ति, अतएव वर्णच्छत्राणां साम्यं विद्यते। एवमेव ज्योतिर्विद्भिर्निश्चीयते यदत्र नीहारिका वस्तुतः प्रकाशहीना, पश्चाद्वर्तिनक्षत्रालोकेन भाति।

परन्तु मृगनक्षत्रमण्डले या नीहारिका तस्या वर्णच्छत्रं पश्चाद्वर्तिनक्षत्रस्य वर्णच्छत्राद् भिन्नम्। किमत्र कारणम्? अस्य रहस्यस्योद्घाटनमनेकप्रयोगैर्ज्योतिषाचार्यैः कृतम्। यदि पश्चाद्वर्तिनक्षत्राण्यत्युष्णतापक्रमकाणि, अर्थाद् यदि तेषां तापक्रमः २१,०० सेण्टीग्रेडाधिकस्तर्हि नीहारिकाया वर्णच्छत्रं नक्षत्रस्य वर्णच्छत्राद् भिन्नं दृश्यते, यदि

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

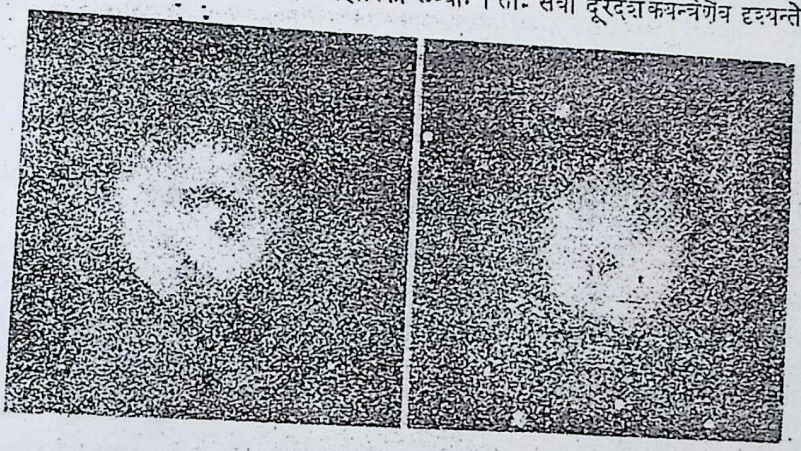
CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

नक्षत्राणां तापक्रमो न्यूनः, तर्हि नीहारिकावर्णच्छत्रं नक्षत्रवर्णच्छत्रसमम्। एवं भिन्नता नक्षत्रतापक्रमाधीना।

१३.२३ ग्रहीयनीहारिका

दूरदर्शकयन्त्रेण भौमशुक्रादयः प्रकाशचक्रात्मका दृश्यन्ते, यद्यपि नक्षत्राणि सदैव प्रकाशबिन्दुरूपेण लभ्यन्ते। १७८३-तमे खिस्ताब्दे 'हर्शल'महोदयेन महाकाशे किञ्चिद्गोलाकारा लघुधूमिलपदार्था दृष्टाः। ते पूर्णतया स्थिरा आसन्। ते चाधुना ग्रहीयनीहारिका उच्यन्ते।

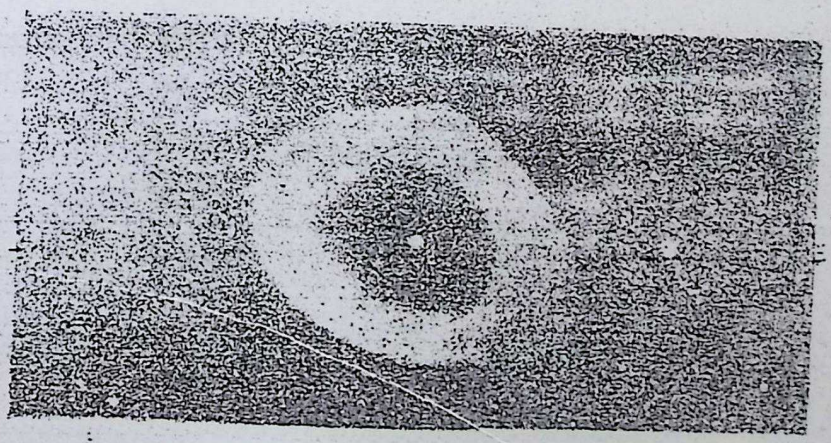
अधुना ३००-संख्याका ग्रहीयनीहारिका लब्धाः। ताः सर्वा दूरदर्शकयन्त्रेणैव दृश्यन्ते।



द्वे ग्रहीय-नीहारिके

['माउण्ट-विलसन'-वेधशाला]

१३.२३१ वीणानक्षत्रमण्डले वलयाकारनीहारिका



वीणा-नक्षत्रमण्डले वलयाकारनीहारिका

['माउण्ट-विलसन'-वेधशाला]

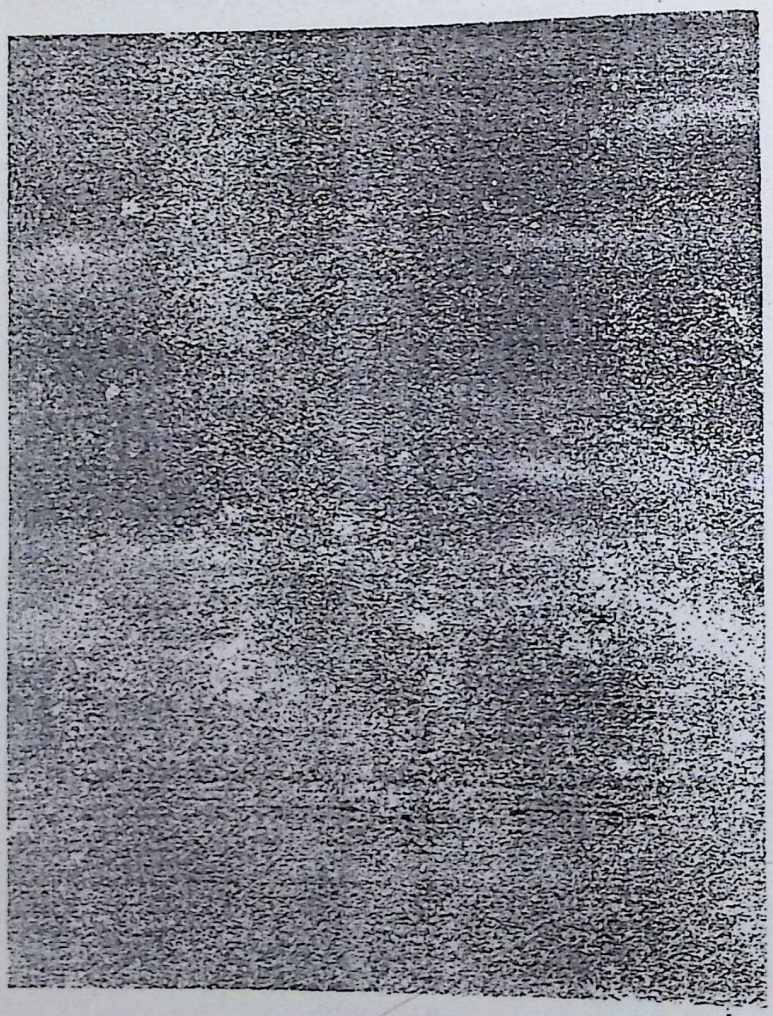
Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

β वीणा-γ वीणामध्ये स्थिता ग्रहीयनीहारिका वलयाकारनीहारिकानाम्ना चिरप्रसिद्धा। तस्या मध्ये तिष्ठत्येकमतिधूमिलं नक्षत्रम् (द्रष्टव्यं २६३ पृष्ठे द्वितीयं फोटोचित्रम्)। नीहारिका चेदृशी बृहदाकारा यत् सम्पूर्णः सौरपरिवारस्तस्या मध्ये ससौविध्यं प्रविशेत्। मध्यवर्तिनक्षत्रस्य तापक्रमः ५०,०००-सेण्टीग्रेडाधिकः।

१३.२४ श्यामा नीहारिका

आकाशगङ्गायां यत्र तत्रानियताकाराणि श्यामलस्थलानि श्यामविवराणि वा दृश्यन्ते।



क्षितिजस्थानिकामध्ये आकाशगङ्गा

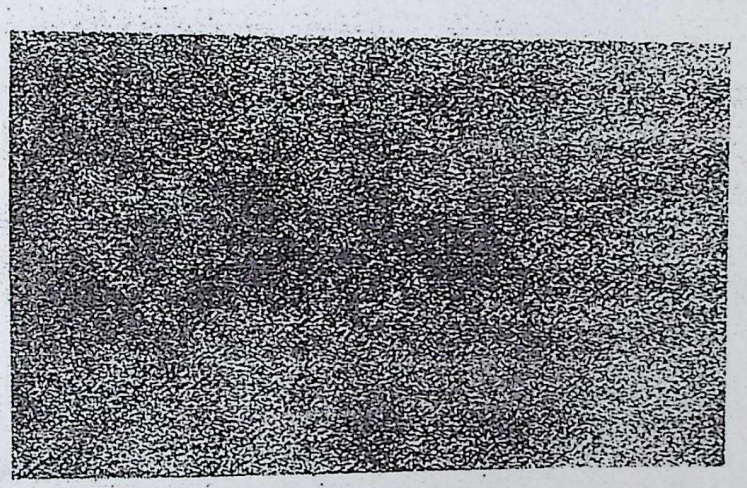
[हार्वर्ड-वेधशाला]

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

तानि च ज्योतिर्विदामाश्चर्यविषया आसन् पुरातनकालात् (चित्रे अङ्गारप्रसेवकाख्या नीहारिका द्रष्टव्या)। अचिरात्पूर्वमिदं मतमासीद् यदेतानि श्यामलस्थलानि महाकाशस्य नक्षत्रहीनानि स्थलान्येव, परन्तु नेदं स्वीक्रियत आधुनिकज्योतिर्विद्भिः। नक्षत्राणि सदैवेतस्ततो भ्रमन्ति। यदि पुरा तत्रैकमपि नक्षत्रं नाविद्यत, अधुना क्रमिकस्थानच्युतिं कुर्वत् किञ्चन नक्षत्रमवश्यं तत्रागतं भवेत्। अतस्तत्र न पदार्थाभावः, प्रत्युत पदार्थविशेषो वर्तत एव। आधुनिकपरिष्कृतयन्त्रैर्निश्चीयते यत् श्यामचिह्नानि श्याम-रजोमयमेघरूपपदार्थाः। यानि कानि च दृश्यन्ते श्यामचिह्नमध्ये नक्षत्राणि, तानि वस्तुतस्तद् मेघ-भू-मध्यवर्तीनि।

आकाशगङ्गायां सन्ति नैकाः श्यामा नीहारिकाः, याः शृङ्खलारूपेण तिष्ठन्ति हंसवृश्चिक-नक्षत्रमण्डलयोर्मध्ये। (द्रष्टव्यं २६४ पृष्ठस्थमत्रत्यं च फोटोचित्रम्)।



आकाशगङ्गायां महाविवरम्

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

चतुर्दशोऽध्यायः

[साहित्ये प्राय आकाशगङ्गाया उल्लेखो दृश्यते । सात्र वर्ण्यविषयः ।]

१४. आकाशगङ्गासंस्थानम्

कस्याञ्चित्तमिस्रायां स्वच्छवायुमण्डलावृताकाश एका तारकनदीव दृश्यते । सा मेखलेव व्योममण्डलं द्विधा विभाजितं करोति । सा 'मन्दाकिनी-सुरसरित्-आकाशगङ्गा' प्रभृतिनाम्ना भारतीयशास्त्रेषु प्रसिद्धा । यूरोपीयदेशेष्विय 'दुग्धपथः' इति कथ्यते । इयमाकाशगङ्गा श्वेताभा आकाशस्यैकस्याः कोटेर्द्वितीयकोटिपर्यन्तं विततास्ति । दूरदर्शकयन्त्रैरत्र सहस्रशः परमलघुप्रकाश-बिन्दवो दृश्यन्ते । नेत्राभ्यामेव ते परस्परमभिन्ना अवलोक्यन्ते । तेषां सम्मिलितौज्ज्वल्येना-काशगङ्गा दुग्धधवलिता दृश्यते । एतानि नक्षत्राणि सर्वत्र समसंख्यायां न वर्तन्ते । श्यामाम्बरे विकीर्णा रजतकणा इव तानि श्यामाम्बरे क्वचिद् विरलतया क्वचिच्च निबिडतया लभ्यन्ते ।

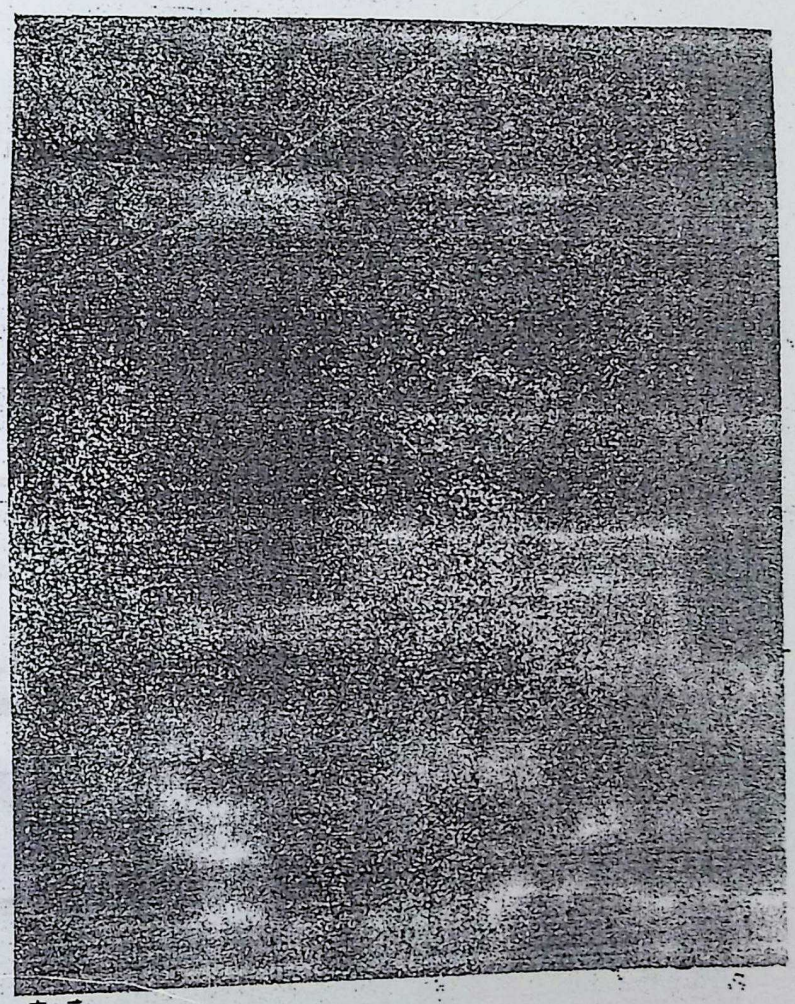
§ १४.१ आकाशगङ्गाया भगोले स्थितिः

आकाशगङ्गा तूत्तरखगोलार्धे उत्तरध्रुवस्थानात् ३० अंशान्तरात् प्रारभ्य शर्मिष्ठा-ययाति-रथि-नक्षत्रमण्डलान्यतिक्रम्य वृषस्य शृङ्गं स्पृशन्ती क्रान्तिवृत्तमयनस्थाने ६० अंशमितकोणेनो-त्क्रामति । ततः सा मृग-मिथुन-एकशृङ्गनक्षत्रमण्डलान्यतीत्य त्वस्तिकनक्षत्रमण्डलं स्पृशन्ती किन्नरनक्षत्रमण्डलस्य समीपं गच्छति । तत्रास्या द्वे शाखे भवतः । भासुरतरा शाखा वेदी-नक्षत्रमण्डलमतिक्रम्य वृश्चिक-धनुः-गरुडनक्षत्रमण्डलान्यतीत्य हंसनक्षत्रमण्डलस्य समीपं द्वितीयया शाखया संयुक्ता भवति । एवं सा मेखलारूपेण खर्गोले वर्तते ।

अस्याः पृथुत्वं स्थाने स्थाने भिन्नं भिन्नम् । सर्वाधिकपृथुत्वं ४५°-मितं श्वा-मृग-नक्षत्र-मण्डलयोर्वर्तते । क्वचिदिदं केवलं ३०° मितम् । अग्रिमपृष्ठेषु दीयन्त आकाशगङ्गाया विभिन्न-स्थानीयानि चित्राणि—

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

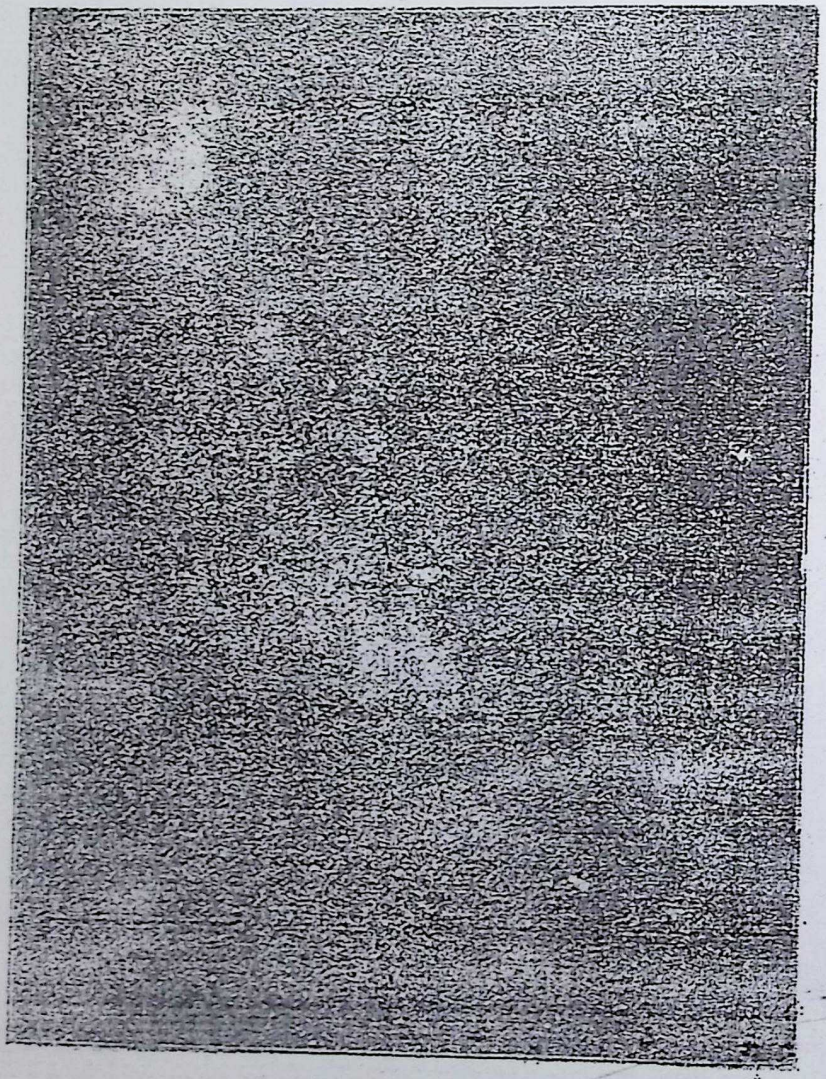
CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF



'धनुः'-नक्षत्रमण्डल आकाशगङ्गा
['हार्वर्ड'-वेधशाला]

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

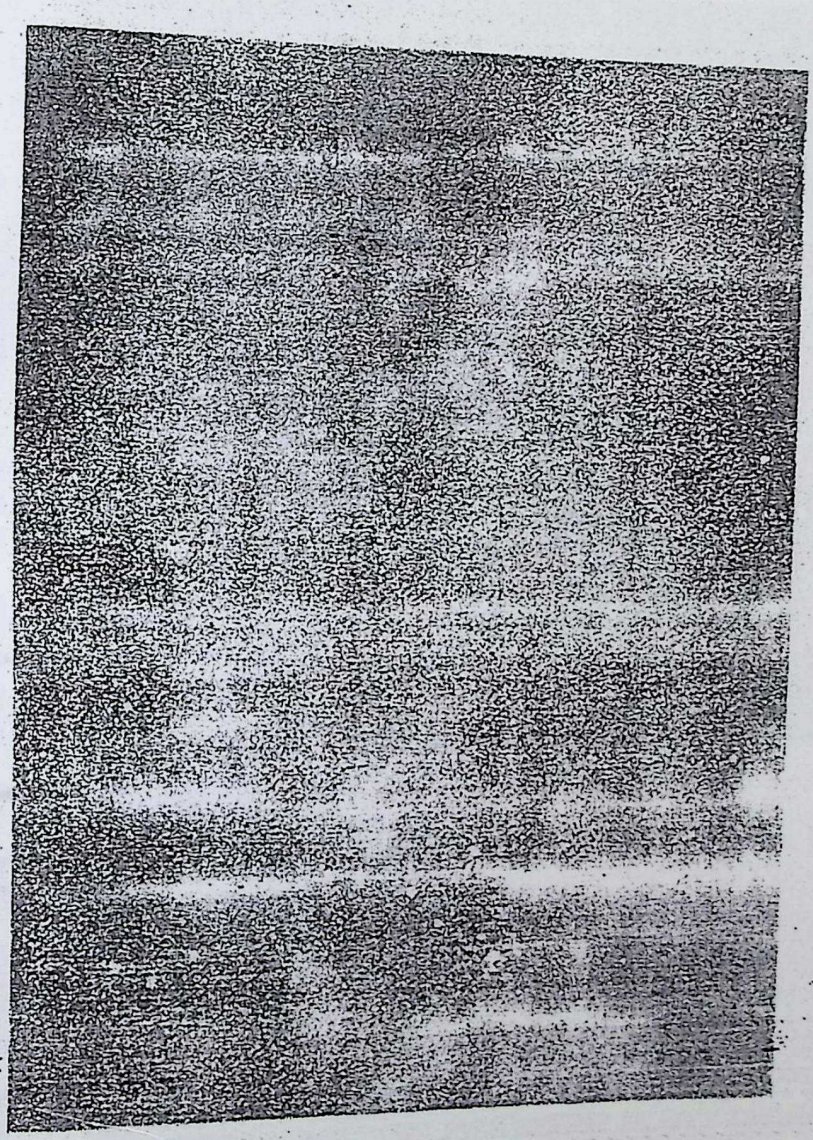


चर्म-वृश्चिक-मध्य आकाशगङ्गा

['माउण्ट-विलसन'-वेधशाला]

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

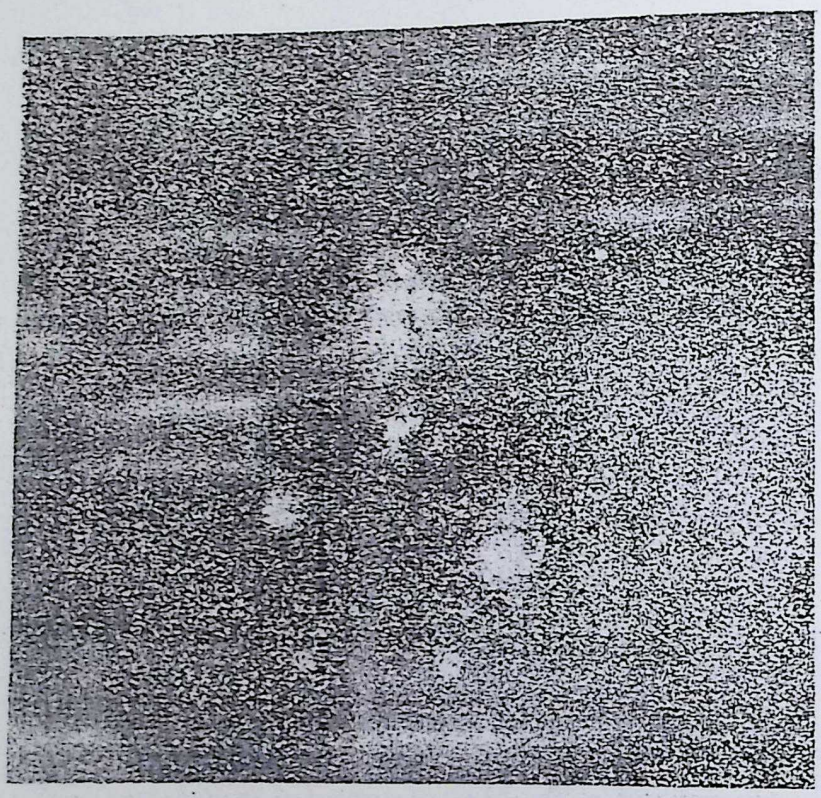
CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF



हंसनक्षत्रमण्डल आकाशगङ्गा ['यर्किज'-वेधशाला]

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF



वृश्चिक नक्षत्र-मण्डल आकाशगङ्गायां श्यामा नीहारिका

['यर्किज'-वेधशाला]

२४.२ आकाशगङ्गीयनियामकाः

आकाशगङ्गासंस्थानस्य वर्णने कदाचिदापतति विशेषनियामकानामावश्यकता । नियामक-पद्धतिरियमत्र संक्षेपेण दीयते ।

आकाशगङ्गायाः मध्यरेखायाः सुदूरवर्तिबिन्दू आकाशगङ्गीयध्रुवौ स्तः । उत्तरीयाकाश-गङ्गीयध्रुवस्य विषुवांशाः १९०° क्रान्त्यंशाश्च २८° सन्ति । दक्षिणाकाशगङ्गीयध्रुवस्य विषुवांशाः १०°, क्रान्त्यंशाश्च-२८° सन्ति ।

आकाशगङ्गीयविषुवरेखा चाकाशगङ्गीयध्रुवाद् नवत्यंशत्रिज्यया कल्पितं महद् वृत्तमस्ति । इयमाकाशगङ्गाया मध्यभागाद् गच्छति । इयं गरुड-मृग-नक्षत्रमण्डलयोर्नाडीवृत्तं ६२° अंशमितकोणेनोल्लङ्घयति । इयम् उत्तरध्रुवस्थानस्य समीपतमा दक्षिणस्वस्तिक-नक्षत्र-मण्डले भवति ।

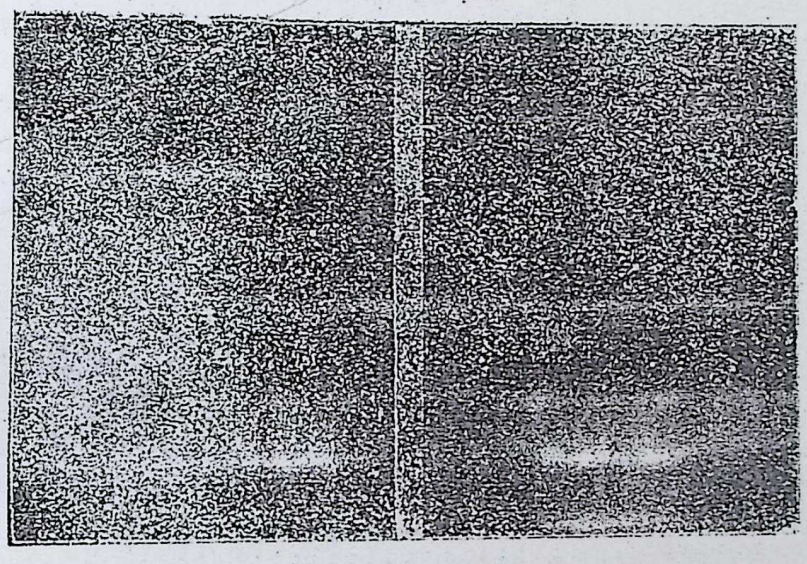
आकाशगङ्गीयरेखांशाना प्रवृत्तिराकाशगङ्गीयविषुववृत्तमनु २८०° विषुवांशस्थानाद् भवति । आकाशगङ्गीयाक्षांशाश्च आकाशगङ्गीयविषुववृत्तलम्बकोणिकवृत्ते मापन्ते ।

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

१४.३ आकाशगङ्गासंस्थानस्याकारः

किं नक्षत्राणि महाकाशेऽसीमिततया विस्तृतानि, अथवा सीमिततया ? यदि सीमिततया विस्तृतानि तर्हि सीम्नः क आकारः ? इति ज्योतिर्विदां समक्षं समस्यासीत् । सर्वप्रथमं 'हर्शल'-महोदयेन रहस्योद्घाटनार्थमाकाशगङ्गाया नक्षत्राणां विस्तारसम्बन्धे परीक्षणानि प्रारब्धानि । तेनाकाशस्य विभिन्नक्षेत्रान्तर्वर्तिनां नक्षत्राणां संख्या गणिता । तस्य परीक्षणान्यतिसूक्ष्माणि नासन्, परन्तु तेन प्रारब्धया पद्धत्याधुना ज्योतिर्विद्भिर्निम्नो निष्कर्षो लब्धः ।



आकाशगङ्गीय-विषुवरेखायाम् आकाशगङ्गीयध्रुवसमीपे
नक्षत्राणि ['माउण्ट-विलसन'-वेधशाला]

आकाशगङ्गीयविषुववृत्ततले तत्समीपं च नक्षत्राणि निबिडतया दृश्यन्ते, आकाशगङ्गीय-ध्रुवयोः समीपे नक्षत्राणि विरलतया लभ्यन्ते (द्रष्टव्यमुपरि दत्तं चित्रम्)। दूरदर्शकेन आकाश-गङ्गीयविषुवरेखावर्तिनां नक्षत्राणां संख्या चाकाशगङ्गीयध्रुववर्तिनक्षत्राणां संख्यायाः ४० गुणिता ।[1]

ततः प्रत्येकं नक्षत्रस्य दूरत्वं निर्धारितम् । दूरत्वस्थिति-रेखाचित्रेणाकाशगङ्गासंस्थानस्य निम्नं रूपं निश्चितम् । एवाकाशगङ्गीय-संस्थानमनुन्नतचक्राकारम् । अस्य व्यासः १००,००० ज्योतिर्वर्षाणि ।

---

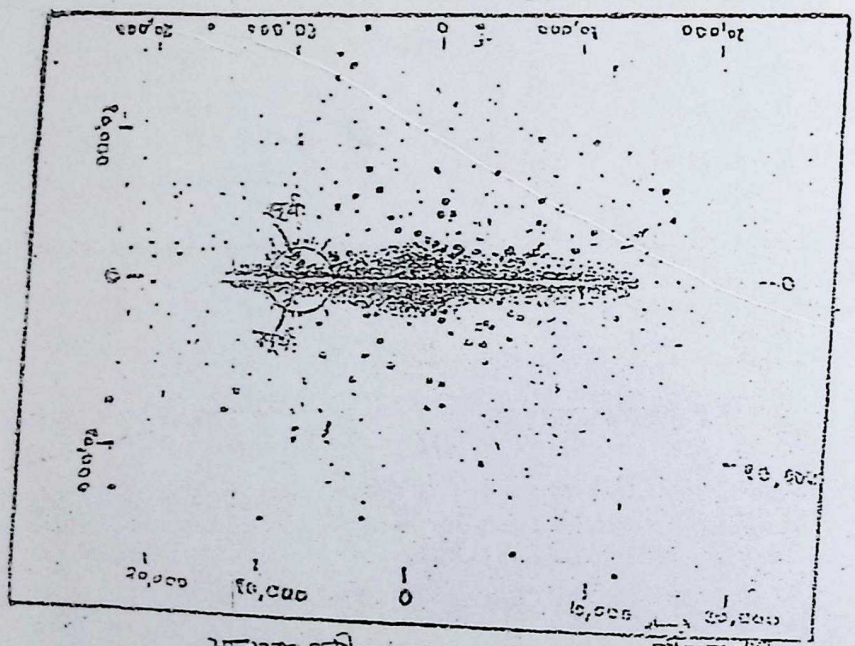
१. आकाशगङ्गीया अक्षांशाः — नक्षत्राणां संख्या

०°–२०°	२८·४ × १०⁹ = २८४०००००००००	६५%
२०°–४०°	१·२ × १०⁹ = १२०००००००००	४%
४०°–६०°	०·२ × १०⁹ = २००००००००	१.०

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

प्रकाशवर्षमितोऽस्ति। अस्माकं सूर्य आकाशगङ्गीयमध्यवर्तिसमतले, परन्तु केन्द्रात् (केन्द्रस्य



आकाशगङ्गीयसंस्थानस्य रूपम्

विषुवांशाः २६३°, क्रान्त्यंशाः–२९ सन्ति) पर्यातदूरत्वे वर्तते। केन्द्रमस्माकं सूर्यात् ३०,००० प्रकाशवर्षदूरत्वे विद्यते। चित्रे मध्यभागे स्फीतता दृश्यते। तस्य कारणं नाक्षत्रमेघाः सन्ति, ये धनुर्नक्षत्रमण्डले दृश्यन्ते (द्रष्टव्यं § १४·१ तमे दत्तं फोटोचित्रम्)। ते मेघा अस्मत्तारासंस्थानस्य (आकाशगङ्गीयसंस्थानस्य) मध्यभागाः। मध्ये चित्रे या लेखा दृश्यते सा श्यामनीहारिकाजनिता (द्रष्टव्यः § - १३·२४, द्रष्टव्यं फोटोचित्रं द्वितीयम्)।

१४·४ आकाशगङ्गासंस्थानस्याक्षभ्रमणम्

सम्पूर्णाकाशसंस्थानमक्षभ्रमणं कुरुते, परन्त्विदमक्षभ्रमणं घनपिण्डस्याक्षभ्रमणवन्न, अर्थादस्य सर्वे भागाः समगत्या भ्रमणं न कुर्वन्ति। इदं केप्लरतृतीयनियमानुसारं भ्रमति। सूर्यस्य केन्द्रं परितो भ्रमणस्य कालः २०,००,००,००० वर्षाणि।

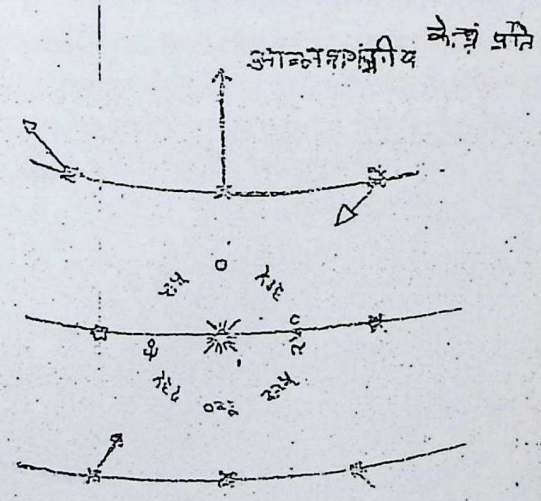
अस्याक्षभ्रमणस्य प्रथमः संकेत आकाशगङ्गासंस्थानस्य मध्यस्फीतत्वेन दत्तः। पश्चात् सूक्ष्मनिरीक्षणेनास्य सिद्धिः कृता ज्योतिर्विद्भिः। अत्रैतद्विषयकं प्रमाणद्वयं दीयते।

(१) १९०४ तमे खिस्ताब्दे 'कर्टान'महोदयेन निरीक्षितं यन्नक्षत्राण्यनियमितगत्या न भ्रमन्ति। नक्षत्राणां द्वौ प्रवाहौ स्तः। तौ परस्परविरुद्धदिशायां भ्रमन्तावाकाशगङ्गीयमध्यवर्तिसमतले दृश्येते। प्रथमस्य प्रवाहस्य संसर्गबिन्दुः ९६°-विषुवांशे–१२° क्रान्त्यंशे विद्यते, द्वितीयस्य प्रवाहस्य च संसर्गबिन्दुः २७४°-विषुवांशे–१२° क्रान्त्यंशे विद्यते। द्वयोर्बिन्दो रेखा आकाशीयविषुवद्वृत्ते आकाशगङ्गीयकेन्द्रं स्पृशन्ती गच्छति। अत एव संस्थानमक्षभ्रमणं करोतीति प्रतीयते।

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

(२) यद्याकाशगङ्गासंस्थानमक्षभ्रमणं कुर्यात् तर्हि तस्य मध्यवर्तिनक्षत्राणां गतिरधिकतरा, परिक्रमणकालश्चाल्पतरः, दूरवर्तिनक्षत्राणाञ्च गतिरल्पतरा परिभ्रमणकालश्च महत्तरो भवेत् । अत एव सूर्य-केन्द्र-मध्यवर्तिनां नक्षत्राणां गतिः सूर्यस्य गतेरधिका, सूर्यस्य केन्द्रेतरपार्श्ववर्तिनां नक्षत्राणां गतिः सूर्यस्य गतेर्न्यूना भवेद् । इदं चैवं दृश्यते (द्रष्टव्यं चित्रम्), अत एवाकाशगङ्गासंस्थानमक्षभ्रमणं करोतीति सिद्ध्यति ।



आकाशगङ्गासंस्थानस्य अक्षभ्रमणम्।

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

पञ्चदशोऽध्यायः

[अत्रातिदूरवर्तिनीहारिकाणां भेदादिकं विवेचनाया विषयः ।]

१५ अत्याकाशगङ्गासंस्थानानि

पूर्वाध्याये या अनियताकारनीहारिका ग्रहीयनीहारिकाः श्यामनीहारिकाश्च वर्णिताः सर्वा आकाशगङ्गाया आसन्नभागेष्वेव पिण्डीभूता दृश्यन्ते । परन्तु सन्त्यसंख्याका नीहारिकाः, याः प्रायेणाकाशगङ्गीयध्रुवसमीपवर्तिभागेषु दृश्यन्ते । एता नीहारिकाः पूर्वाध्यायवर्णितनीहारिकाभ्यो भिन्नाः सन्ति । शतइञ्चीयदूरदर्शकेऽपि दशकोट्यधिकसंख्याका एता अतिधूमिलबिन्दुरूपेण लभ्यन्ते, अत एवैता अतिदूरवर्तिन्योऽस्मत्तारासंस्थानेनासम्बद्धा इत्यनुमीयते । एता 'अत्याकाशगङ्गा-संस्थानानि' इति नाम्ना प्रसिद्धाः ।

१४·१ अत्याकाशगङ्गासंस्थानानां भेदाः

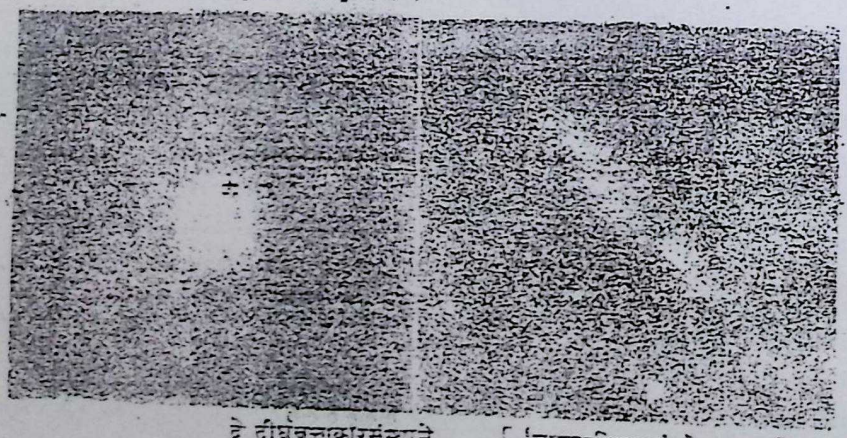
प्रथममेषां द्वौ भेदौ—नियतरूपाणि, अनियतरूपाणि चेति । नियतरूपाणि संस्थानानि प्रायेण दृश्यगासायन्ति, एतानि मध्यबिन्दुमभितो भ्रमन्ति । अनियतरूपाणां संस्थानानां न विद्यते कोऽपि केन्द्रबिन्दुः, न च तानि परिभ्रमन्ति ।

नियतरूपाणां संस्थानानां द्वौ प्रकारौ—कानिचन दीर्घवृत्ताकाराणि, कानिचन च सर्पिलानि । सर्पिलसंस्थानानामपि द्वे जाती—प्रकृतसर्पिलानि, अवरुद्धसर्पिलानि च ।

एवं नियतरूपदीर्घवृत्ताकाराणि, नियतरूपप्रकृतसर्पिलानि, नियतरूपावरुद्धसर्पिलानि, अनियतरूपाणीति चतस्रो विधा अत्याकाशगङ्गासंस्थानानाम् ।

१५·२१ नियतरूपदीर्घवृत्ताकारसंस्थानानि

दूरदर्शकेनैषां भिन्नानां दीर्घवृत्ताकारत्वं दृश्यते । दीर्घवृत्ताकारत्वं तु भिन्नं भिन्नम् । केषाञ्चन ध्रुवनिम्नतामानं शून्यप्रायम्, अर्थात् तानि वृत्ताकाराणि; केषाञ्चन च ध्रुवनिम्नता [illegible] मिता । अर्थात् तान्यनुन्नतचक्राणि सन्ति ।



द्वे दीर्घवृत्ताकारसंस्थाने ['माउण्टविलसन'-वेधशाला]

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

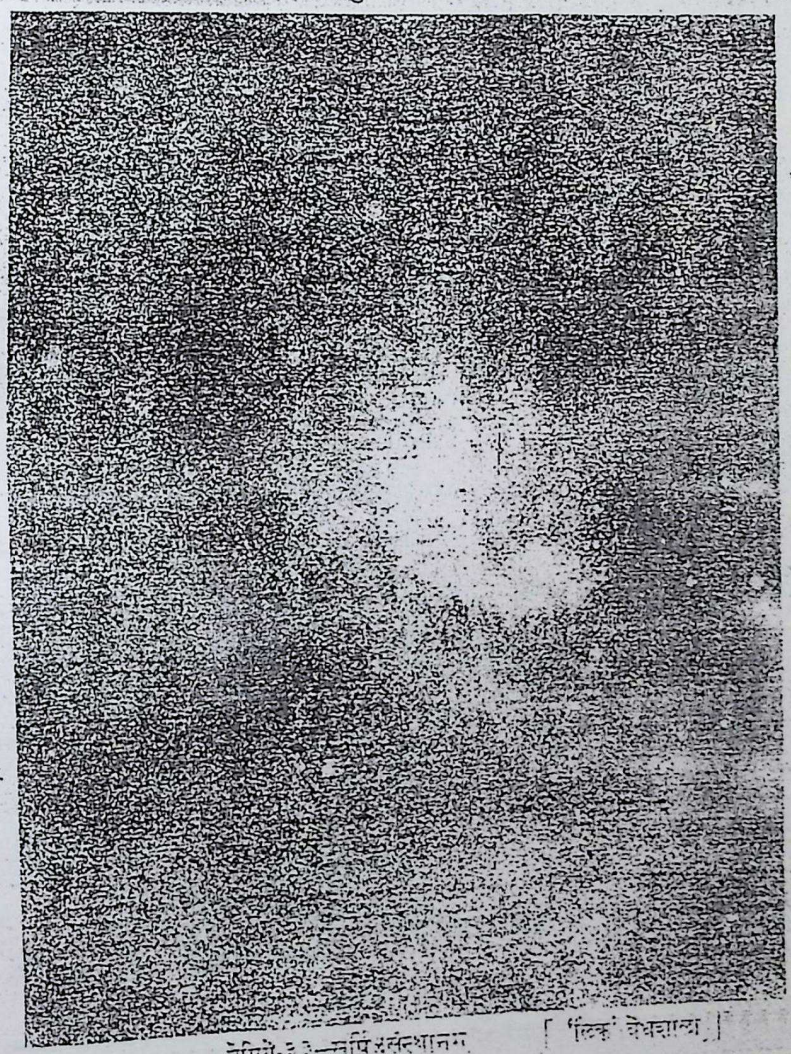
CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

ध्रुवनिम्नतानुसारं तेषां वर्गीकरणं क्रियते। तेषामष्टौ वर्गाः सन्ति—E_0, E_1, E_2, ... E_3...E_7। E-अक्षरस्य पश्चाद् योऽङ्को लिखितोऽस्ति स दशगुणितध्रुवनिम्नतामानमेव, अर्थात् E_3—वर्गीयसंस्थानस्य ध्रुवनिम्नता $\frac{3}{10}$ मिता।

उपरि ये द्वे फोटोचित्रे दत्ते, तयोः प्रथमस्य ध्रुवनिम्नता शून्यमिता, द्वितीयस्य च $\frac{3}{10}$ मिता।

१५.२२ नियतरूपप्रकृतसर्पिलानि संस्थानानि

सर्वेषां प्रकृतसर्पिलानां ध्रुवनिम्नता ·७ मितादधिका, अर्थात् कस्यचिदपि प्रकृतसर्पिलस्य ध्रुवनिम्नता सर्वाधिकानुन्नतदीर्घवृत्ताकाराणां ध्रुवनिम्नताया अधिका। एतेषामेकं बीजकेन्द्रं वर्तते,



मेसिये-३३—सर्पिलसंस्थानम् ['लिक' वेधशाला]

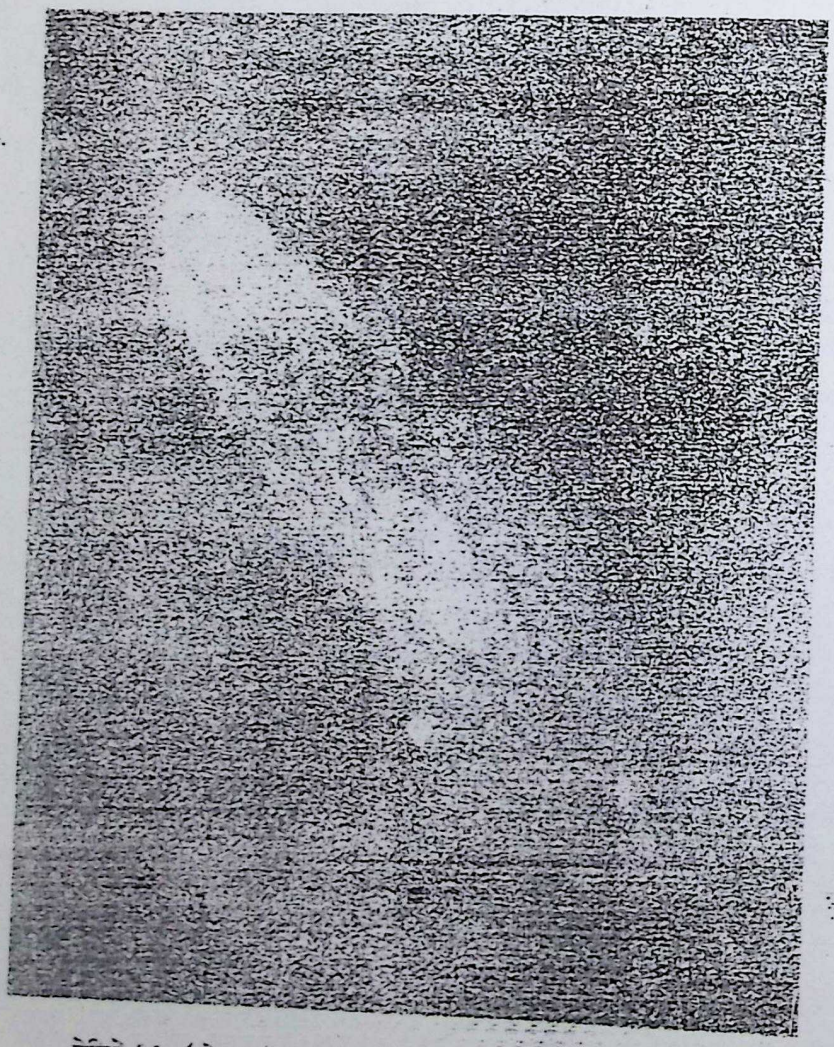
Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

बीजकेन्द्रस्य पार्श्वद्वयाद् द्वौ सर्पिलौ बाहू उद्गच्छतः, समदिशायाञ्च मण्डलाकारौ भवतः। बीजकेन्द्रं बाहुभ्यां भासुरतरं दूरदर्शकेन दर्शनीयम्।

१५-२३ प्रकृतसर्पिलानां वर्गाः

एषां त्रयो वर्गाः—Sa, Sb, Scच। Sa-वर्गे संस्थानानां बीजकेन्द्रं पर्याप्तं महत्, बाहू गाढं संश्लिष्टौ (द्रष्टव्यं फोटोचित्रे NGC-४५९४ इत्याख्यं संस्थानम्)। Sb-वर्गे बीजकेन्द्रं



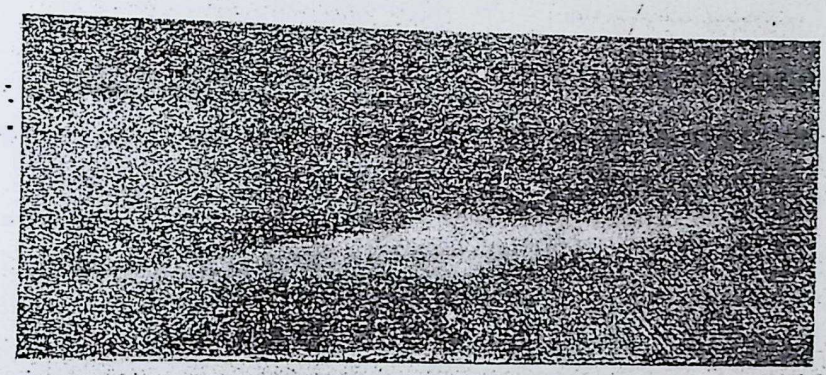
मेसिये-९१—(देवयानी नाम) सर्पिलसंस्थानम्। ['लिक'-वेधशाला]

लघुतरम्, बाहू च विततौ। फोटोचित्रे देवयानीनक्षत्रमण्डलस्थमिदंवर्गीयं संस्थानम्। अन्यतारा-

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

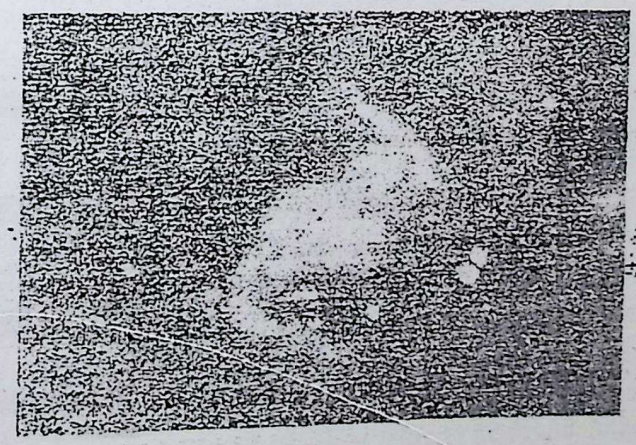
संस्थानम् (आकाशगङ्गाख्यम्) अपि ज्योतिर्विद्भिरस्मिन्नेव वर्गे स्थापितम्। Sc-वर्गे च बीजकेन्द्रमतिलघु नातिस्पष्टञ्च, बाहू च पृथुतया विततौ। २७५ पृष्ठदत्तफोटोचित्रे दृश्यमानं संस्थान-मुत्तरत्रिकोणनक्षत्रमण्डलस्थं 'मेसिये-३३' नामकमिदंवर्गीयम्। संस्थानमिदमाकाशगङ्गेतरसंस्थानानां समीपतमं भासुरतमञ्च। इदं संस्थानमस्मत्तारासंस्थानाद् लघु। नेत्राभ्यामपि बीजकेन्द्रमस्य धूमिलचिह्नमिव दृश्यतां याति।



सर्पिलसंस्थानम् ['माउण्ट-विलसन'-वेधशाला]

१५.२४ नियतरूपावरुद्धसर्पिलानि संस्थानानि

प्रायेण ७० प्रतिशतं सर्पिलसंस्थानानि प्रकृतसर्पिलानि, परन्तु सन्ति कानिचन यानि सर्पिलसंस्थान दीर्घवृत्तसंस्थान-मध्यवर्तीनि। एषां बाहू बीजकेन्द्रादनुद्गम्य एकस्माद् मध्यबीज-प्रोतदण्डाद् निर्गच्छतः। (द्रष्टव्यं फोटोचित्रम्)



केशनक्षत्रमण्डले अवरुद्धसर्पिलसंस्थानम्
['माउण्ट-विलसन'-वेधशाला]

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

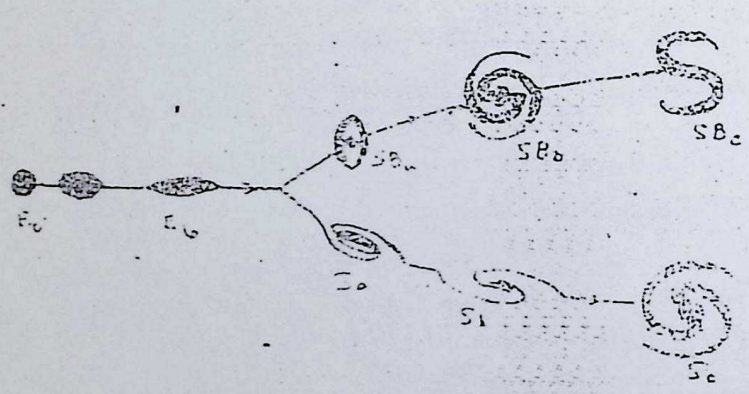
CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

अवरुद्धसर्पिलानां वर्गाः

एषां त्रयो वर्गाः—SBa, SBb, SBc च। SBa-वर्गीयस्य संस्थानस्य बाहू नातिविततौ। SBb-वर्गीयस्य संस्थानस्य बाहू पर्याप्तं विततौ। SBc-वर्गीयस्य संस्थानस्य बाहू इयन्मात्रं विततौ यद् आकार S-वद् भवति। अधः स्थापिते चित्रे सर्वेषामाकारा द्रष्टव्याः।

१५.२५ नियतरूपसंस्थानानां क्रमः

प्रारम्भे ज्योतिःसंस्थानं वृत्ताकारमासीत्। ततः पिण्डः किञ्चिद् दीर्घवृत्ताकारः, ततः पर्याप्तं दीर्घवृत्ताकारश्चाभवत्। अस्मात् परं द्वे शाखे अभवताम्—सर्पिलानां शाखा, अवरुद्धानाञ्च शाखा। ततः सर्पिलानि शनैः शनैः श्लथबन्धनान्यभवन्, अवरुद्धान्यपि शनैः शनैः श्लथबन्धान्यभवन्। एवं नैकभेदाः प्रादुरभवन्।



नियतरूपसंस्थानानां क्रमः

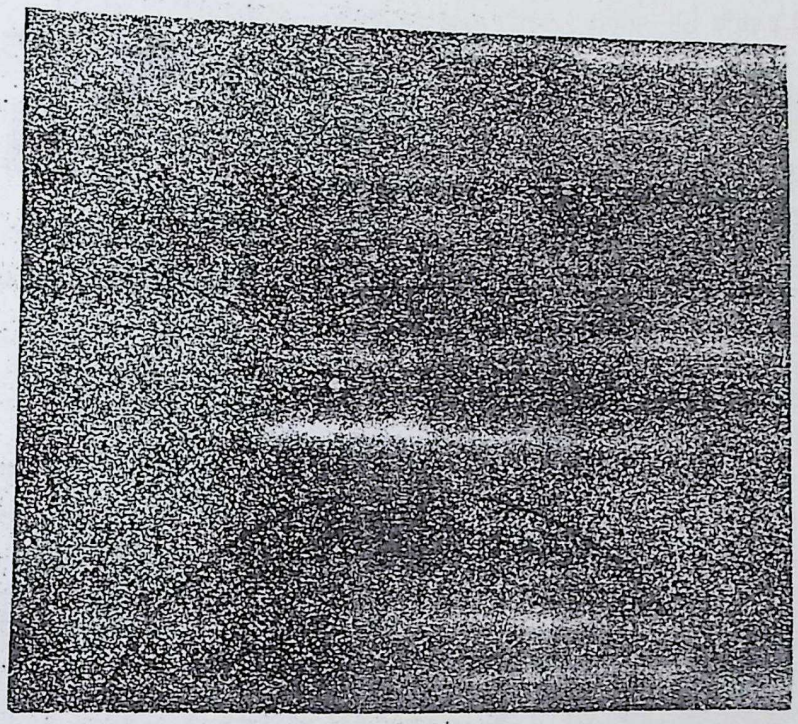
१५.२६ अनियतरूपाणि आकाशगङ्गेतरसंस्थानानि

अस्माकं समीपतमेऽन्याकाशगङ्गेतरसंस्थानेषु द्वे अनियतरूपे प्रसिद्धे। ते दक्षिणध्रुवस्य समीपे वर्तेते, उत्तरीयगोलार्धवासिनां दृष्टिपथे न पतेतः। दक्षिणगोलार्धे यदा सर्वप्रथमं नाविका गताः तदा ततः प्रत्यागत्य ते आकाशे श्वेतमेघदर्शनमवर्णयन्। 'मैगेलान'-महोदयेन सर्वप्रथममेतयोर्वर्णनं कृतम्, अत एवैते 'मैगेलानिक'मेघनाम्ना प्रसिद्धे। (२७९ पृष्ठस्थं चित्रं द्रष्टव्यम्)

द्वयोर्मेघयोरेको विशालः, द्वितीयश्च लघुः। विशालमेघोऽस्मिन्नक्षत्रमण्डले, लघुमेघश्च कारण्डव(चक्रवाक)नक्षत्रमण्डले वर्तेते। प्रथमो भुवः ७२,००० प्रकाशवर्षदूरत्वे, द्वितीयश्च ८०,००० प्रकाशवर्षदूरत्वे स्थितः। तयोः परिमाणं क्रमशः १०,००० प्रकाशवर्षाणि, ६००० प्रकाशवर्षाणि च।

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF



बृहद्-मैगलानिक-मेघः

[जोहान्सबर्ग-वेधशाला]

एते विहाय सन्त्यन्यान्यप्यनियतरूपाणि संस्थानानि । आकाशगङ्गेतरसंस्थानानां ३५ संस्थानान्यनियतरूपाणि । तानि वस्तुतो बहुसंख्याकानि, तथापि लघ्वाकारकत्वाद् मन्दभासुरत्वाच्च न दृश्यन्ते ।

१५·३१ आकाशगङ्गेतरसंस्थानेषु दृश्यमानानक्षत्राणि

आकाशगङ्गेतरसंस्थानेषु प्रायेण वार्षपर्वविकारिनक्षत्राणि लभ्यन्ते । तत्र नव्यनक्षत्राणि गोलीयनक्षत्रस्तबका अपि दृश्यन्ते ।

१५·३२ आकाशगङ्गेतरसंस्थानानां परिमाणानि

E_0–वर्गस्य व्यासः ६०० पारसेकानि, E_6–वर्गस्य व्यासः १५०० पारसेकानि, Sa वर्गस्य २००० पारसेकानि, Sb वर्गस्य २४०० पारसेकानि, Sc वर्गस्य च ३००० पारसेकानि । अवरुद्धसर्पिलानि तदनुरूपप्रकृतसर्पिलापेक्षयाः लघूनि सन्ति । अस्मत्तारासंस्थानं (आकाश-

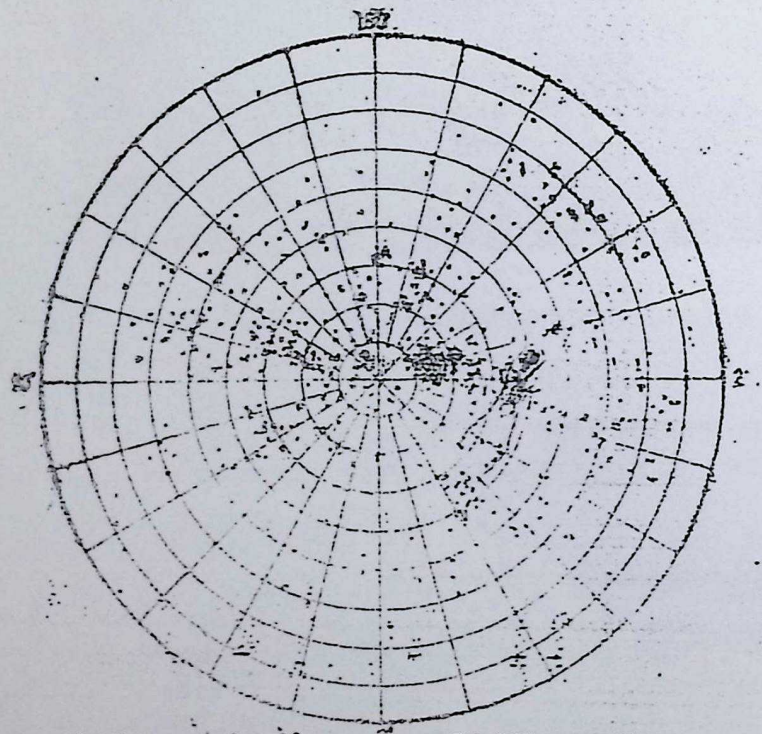
Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

गङ्गासंस्थानं) यद्यपि Sb वर्गीयम्, तथापि व्यासोऽस्य २४,००० पारसेकानि। विशालकायं १२९०० पारसेकव्यासकं देवयानीनक्षत्रमण्डलस्थं विशालतमं सर्पिलसंस्थानमप्याकाशगङ्गा-संस्थानात् पर्याप्तं लघु।

१.५.३३ खगोले संस्थानानां स्थितिविभागः

ज्योतिर्विद्भिः 'हार्वर्ड'वेधशालायां त्रयोदशनाक्षत्रकोटिपर्यन्तं दृश्यमानानां संस्थानानां गणना कृता, खगोले तेषां स्थितिविभागश्चाधीतः। निम्नचित्रे १०२५ संस्थानानां[1] स्थितयः सूचिताः सन्ति श्यामबिन्दुभिः। तानि १,००,००,००० प्रकाशवर्षदूरत्वान्तर एव वर्तन्ते। अनेन चित्रेण स्पष्टीभविष्यति यत्तान्याकाशगङ्गीयध्रुवे निबिडतया विद्यन्ते। आकाशगङ्गीयविषुव-रेखायां तानि कदाचित् श्यामनीहारिकाभिरावृतानि सन्ति न दृश्यन्ते।



[illegible] स्थितिविभागः

1. अद्यपर्यन्तं प्रायः १०,००,००,००० सजन्तुसंस्थानानि ज्ञातानि सन्ति। [illegible] परिष्कारैर्बहूनन्यानि दृश्यन्ते।

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

१५.४ स्थानीयसंस्थानसमूहः

यथा नक्षत्राणि समूहे भ्रमन्ति, तथैव संस्थानान्यपि समूहबद्धानि दृश्यन्ते। अस्मत्तारासंस्थानं यस्मिन् समूहे वर्तते, तत्रास्मत्तारासंस्थानव्यतिरिक्तानि द्वादशसंस्थानानि वर्तते। समूहोऽयं स्थानीयसंस्थानसमूह-नाम्ना प्रसिद्धः। समूहोऽण्डवन्महाकाशे स्थितोऽस्ति। समूहस्य दीर्घतमो व्यासश्च १०,००,००० प्रकाशवर्षमितः। अस्मत्तारासंस्थानमस्यैकस्यां कोट्यां वर्तते, देवयानीनक्षत्रमण्डलस्थसंस्थानं च द्वितीयकोट्यां वर्तते। निम्नलिखितसारिण्यां स्थानीयसंस्थानसमूहस्य संस्थानानां विवरणानि दीयन्ते—

नाम	वर्ग	दूरत्वं (पारसेकमाने)	प्रतीयमानबिम्बव्यासः	व्यासमानम् (पारसेकमाने)
आकाशगङ्गा	Sb	————	————	२४,०००
विशालमैगेलानिकमेघः	अनि०	२२,०००	१२°	४,६००
लघुमैगेलानिकमेघः	अनि०	२५,०००	८°	३,७००
शिल्पिफलक-संस्थानं	E	६९,०००	४५'	९००

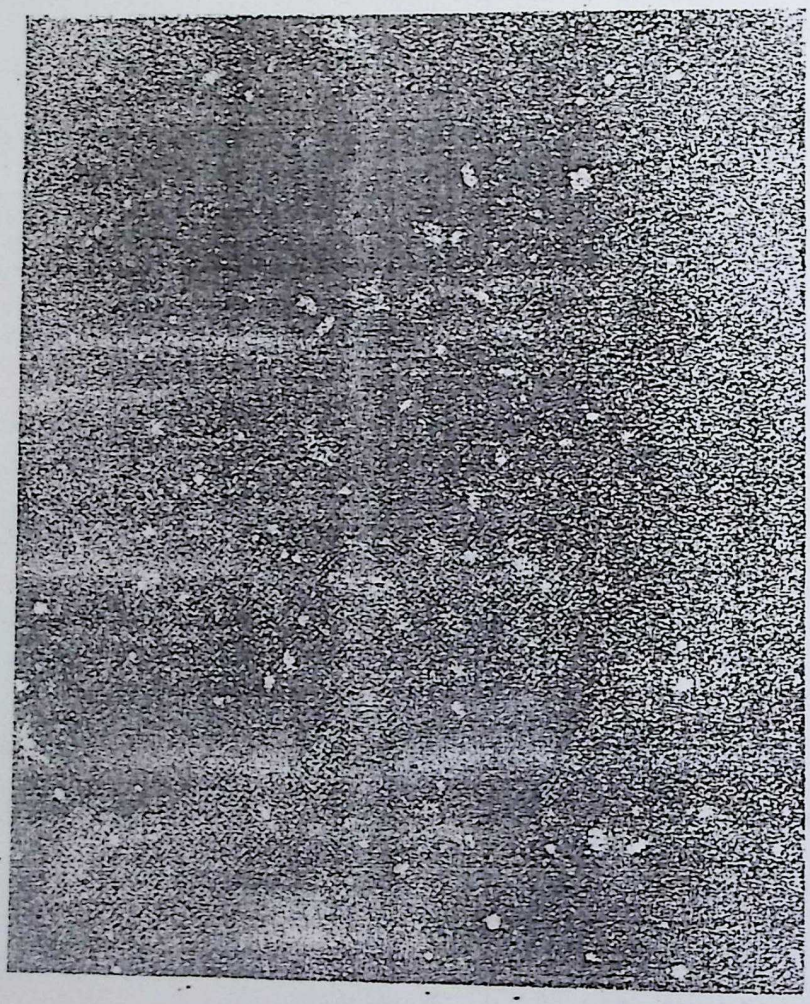
नाम	वर्गः	दूरत्वं (पारसेकमाने)	प्रतीयमान-बिम्बव्यासः	व्यासमानम् (पारसेकमाने)
'फार्नेक्स' संस्थानं	E	१४२,०००	५०'	२,१००
NGC-६८२२	अनि	१६१,०००	२०'	९४०
NGC १८५	E	२०४,०००	१४.५'	८६०
NGC १४७	E	२०४,०००	१४.'१	८२०
IC-१६५३	अनि	२२५,०००	१७'	१,१००
M-३१	Sb	२३१,०००	३°.२	१२,९००
M-३२	E_2	२३१,०००	——	——
NGC-२०५	E_4	२३१,०००	१५'.८	१,२००
M-३३	Sc	२३१,०००	६१'	४,३००

१५.४ संस्थानस्तवकाः

नक्षत्रस्तवका इव संस्थानस्तवका अपि विद्यन्ते। तत्रैके नैकशतसंख्यानि संस्थानानि दृश्यन्ते। उत्तरकिरीटनक्षत्रमण्डले प्रायेण ४००—[illegible] दृश्यन्ते, केशनक्षत्रमण्डले ८०० संस्थानानि, सप्तर्षिनक्षत्रमण्डले च ३०० संस्थानानि [illegible] २८२ पृष्ठस्थे चित्रे उत्तरकिरीटनक्षत्रमण्डलवर्तिसंस्थानस्तवको दृश्यते—

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF



उत्तरकिरीटमण्डले संस्थानस्तबकः

['माउण्टविल्सन'-वेधशाला]

१.५.६ आत्याकाशगङ्गासंस्थानानां केन्द्रीया गतिः

सर्वप्रथमं १९१२-तमे खिस्ताब्दे 'लॉवल'वेधशालायां 'स्लिफर' महोदयेन त्याकाशगङ्गासंस्थानस्य वर्णच्छत्रीयरेखाविचलनगणनया केन्द्रीया गतिर्लब्धा। १९२५-तमखिस्ताब्दपर्यन्तं तेन गणितानु ४१-संस्थानानां गतिषु NGC-५८४-संस्थानस्य गतिः सर्वाधिका प्रतिसेकिण्डं ११२५ क्रोशाधीमितासीत्। १९३५-तमखिस्ताब्दपर्यन्तं ज्योतिर्विद्भिः 'माउण्टविल्सन'-वेध-

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

शमलयां शत-इञ्चीयदूरदर्शकेन १५०—नूतनसंस्थानानां केन्द्रीयगतिर्गणिता। पश्चात्तैः सप्तर्षि-संख्या २—संस्थानस्य केन्द्रीया गतिर्गणिता। सा तत्पर्यन्तलब्धगतिषु सर्वाधिका प्रतिसेकिण्डं २६,००० क्रोशार्धमितासीत्। इयं प्रकाशगतेः सप्तमभागतुल्या। एताः सर्वा गतयो वर्णच्छत्रीय-रेखाणां विचलनस्य गणनया लभ्यन्त इति पूर्वं व्याख्यातमेव (द्रष्टव्यः § ११·४१२)। विचलन-मिदं संस्थानानां सर्वदा रक्तं प्रति दृश्यते, अत एवैतानि संस्थानानि सर्वाणि सर्वदा त्वस्मद्दूरं गच्छन्तीति लभ्यते। संस्थानानां वर्णच्छत्रे यद् रेखाणां रक्तं प्रति विचलनं दृश्यते तद् 'रक्त-विचलन'-नाम्नाप्र सिद्धम्।

परन्तु 'किमियती महती गतिः सम्भवा ?' इति प्रश्नः स्वाभाविकः। ग्रहाणां सर्वाधिका गतिर्बुधस्य ३५ क्रोशार्धमिता प्रति सेकिण्डमस्ति। पृथिव्या गतिः केवलं प्रतिसेकिण्डं १८½ क्रोशार्धान्यस्ति। नक्षत्राणामपि गतिः प्रतिसेकिण्डं ५० क्रोशार्धेभ्यो नाधिका। अत एव 'डाप्लर-' सिद्धान्तस्य शुद्धतायां सन्देहो जायते। परन्तु सन्देहोऽयं व्यर्थः, यतो ग्रहाणां केन्द्रीया गतिः डाप्लरसिद्धान्तेन यावती लभ्यते तावत्येवोपायान्तरेण। एवं २०,००,००,००० प्रकाशवर्षदूरवर्ति संस्थानस्य, प्रतिसेकिण्डं २६,००० क्रोशार्धमिता गती रहस्यपूर्णैव।

ज्योतिर्विद्भिस्तुलनात्मकाध्ययनेन दृष्टं यत् संस्थानानां दूरत्वं, गतिवेगाधीनम्, अर्थाद् वर्तते निश्चितो दूरत्व-गतिवेग-सम्बन्धः। यथा यथा संस्थानानां दूरत्वं वर्धते, तथा तथा तेषां गतिर्वर्धते।

संस्थानसमूहनाम	निपुवांशाः		क्रान्त्यंशाः	दूरत्वम् सेकमाने (नियुतानि)	गतिवेगः प्रतिसेकिण्डं (क्रोशार्धानि)
	ह	मि			
[illegible]	१२	२५	+१२	२	७४५
[illegible]	१२	५६	+२८	१४	४६६०
[illegible]	१०	२४	+११	३२	१२४३०
[illegible]	१४	२०	+३२	७०	२४२३५
सप्तर्षिः-२	१०	५५	+५८	७२	२६१००

१५·७ विस्तृतं जगत्

यदि रक्तविचलनमिदं वस्तुतः संस्थानानामस्मद्दूरगमनादुत्पन्नं तर्हि जगदिदं नूनमद्भुतम्। संस्थानानां विसरणमेतावदधिकं यद् दूरत्व-वेगरेखाचित्रानुसारं २,००,००,००,००० प्रकाशवर्षदूरत्ववर्तिनां संस्थानानां गतिवेगः प्रकाशगतिवेगादधिको भवेत्। २,००,००,००,००० प्रकाशवर्षदूरत्ववर्तीनि संस्थानान्यसंभवानि न, यतो यथा यथा नूतनानि तीक्ष्णतरदूरदर्शक-यन्त्राणि निर्मीयन्ते, तथा तथा दूर-दूरतरवर्तिसंस्थानानि दृष्टिपथमवतरन्ति।

दूरवर्तिसंस्थानानामस्मद्दूरगमनं 'सापेक्षवाद'-सिद्धान्तेनापि सिध्यति। अत एव ज्योति-र्विदामनुमानमिदं यद् जगन्निरन्तरं विद्रुतत्वरत्वं भजते।

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

जगतो विस्तृतत्वमवलोक्य 'लिमेतर'महोदयेन विश्वसृष्टिसम्बन्ध एको नूतनः सिद्धान्तः प्रस्तुतः। यतः संस्थानानि प्रतिदिनमस्मद्दूरं गच्छन्ति, तानि पुरास्माकं समीप आसन्। पुरा प्रायेण २,००,००,००,०००-वर्षपूर्वं सर्वाणि संस्थानानि परस्परसम्बद्धान्येवासन्। अर्थाद् जगद् अतिलघ्वाकारकमासीत्। तदा केवलमेकोऽण्डाकारः पिण्ड आसीत्। अकस्मात् स विस्फुटितोऽभवत्, तस्यांशाश्च इतस्ततोऽधावन्। यतः पृथिव्या आयुरपि प्रायेण २,००,००,००,००० वर्षाणि। अत एव पृथिवी, ग्रहाः, सूर्यः, नक्षत्राणि, नक्षत्रमण्डलकाः, नीहारिका, अत्याकाशगङ्गा-संस्थानानि च सर्वाणि समकालिकान्येव।

***

१. द्रष्टव्योऽत्र ऋग्वेदीयसिद्धान्तो विश्वोत्पत्तिविषये—
"हिरण्यगर्भः समवर्तताग्रे भूतस्य जातः पतिरेक आसीत्" (ऋग्-१०-१२९)
ब्राह्मणग्रन्थेष्वपि—"असतः सज्जायते, तत आपः सम्भवन्ति, तासु हिरण्यगर्भाख्यं जगदुत्पत्तिबीजं सौवर्णमण्डं प्लवते, तस्माच्च जगदुत्पत्तिनिपुणा शक्तिरविर्भूय स्वेच्छया विश्वमिदं सृजति।" इति श्रूयते।

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

षोडशोऽध्यायः

सृष्टिः

[पूर्वाध्यायवर्णितज्योतिःपिण्डाः कथं कदा चास्तित्वे समागता इति विषये चिन्तनकल्पनसम्पृक्तवैज्ञानिकसिद्धान्ताः संक्षेपेणात्र दीयन्ते ।]

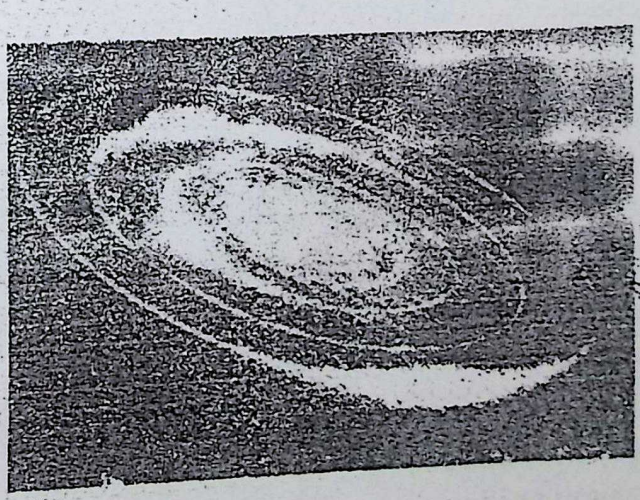
१६.१ सौरमण्डलस्योत्पत्तिः

सौरमण्डलस्योत्पत्तिविषये विविधाः सिद्धान्ता वर्तन्ते, परन्तूत्पत्तिविवरणमधुनापि धूमिलमेव । एते सिद्धान्ता द्विप्रकारकाः । प्रथमप्रकारके वर्तमानग्रहा नीहारिकाया रजःकणरूपेण वाष्परूपेण वा प्रारम्भ एव सूर्यमभित आसन् । द्वितीयप्रकारक एते ग्रहाः प्रारम्भे सूर्यस्य भागा एवासन्, पश्चात् समीपागतनक्षत्रान्तरजनिताप्लावैरतिसमीपागतनक्षत्रान्तरसंघर्षणेन वा सूर्यात् च्युता अभवन् ।

१६.११ नीहारिकासिद्धान्तः

नीहारिकासिद्धान्तः सर्वप्रथमं प्रसिद्धेन दार्शनिकेन 'कान्ट'महोदयेन प्रस्तुतः । पश्चात् 'लाप्लास'महोदयेनाष्टादशतखिस्तीयशतके (१७९६ खिस्ताब्दे) विस्तरेण प्रतिपादितः । लाप्लासमहोदयस्य मतं संक्षेपेणात्र दीयते ।

पुरा सुदूरभूतकाले सौरमण्डलस्य जन्मनः पूर्वमत्रैकस्तप्तो वायव्यो (वाष्पपूर्णो) महापिण्ड आकाशे वेगेन भ्रमन् आसीत् । पिण्डोऽयमतिदीर्घ आसीत् । अयं कुबेरग्रहकक्षापर्यन्तं



नीहारिकासिद्धान्तः

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

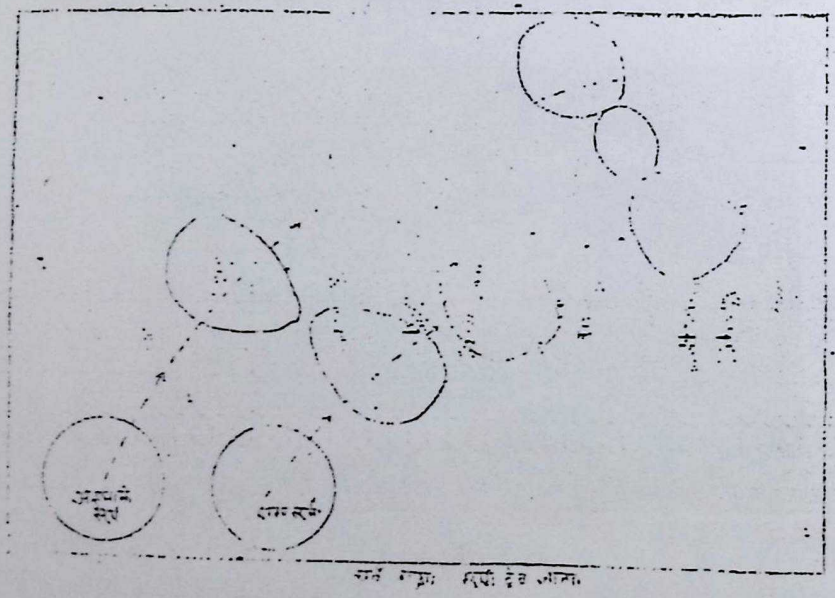
क्षिप्त आसीत् । स पिण्डोऽतिवेगेनाक्षभ्रमणं कुर्वन् आसीत् । अतिजवेनाक्षभ्रमणात् पिण्डस्य औष्ण्ये (तापः) शनैः शनैर्महाकाशे विलीनमभवत् । शीतलतां भजमानस्य पिण्डस्य बहिर्वर्ति-वाष्पीयपदार्थाः क्रमेण घनीभवनं प्रारभत, परन्त्वान्तरिकावाष्पीयपदार्थास्तत्रावस्थायामेवासन् । बाह्यघनी-भूतपदार्था अक्षभ्रमणवेगात् क्रमशः केन्द्रीयभागस्य पश्चभागे तिष्ठन्तः पृथगभवन् । कालान्तरे बाह्या वलयाकारपदार्थाः पिण्डरूपेण केन्द्रवर्तिमहापिण्डं परितोऽभ्रमन्त । एवं क्रमशो नवसंख्याकाः पिण्डाः पृथगभवन् । सूर्यश्चाद्यापि केन्द्रे वर्तते ।

पृथिवी घनीभूतवाष्पीयपिण्डरूपाद्यापि दृश्यते । सा पूर्णतया शीतला न । तस्या बाह्यः स्तर एव शीतलः कठोरश्च, अन्तःस्तरस्तप्तद्रवीभूतः । पृथिवी पुरा विशालतमासीत् ।

सिद्धान्तोऽयमतिसुन्दरः प्रतीयते, परन्तु गणितशास्त्रनिकषे परीक्षणेनात्र दोषा नैके दृश्यन्ते । सूर्यस्य नूनं नीहारिकाया उत्पत्तिः सम्भवा, परन्तु नेयं कथा ग्रहाणामुत्पत्तिविषये । पृथिव्या अन्येषां ग्रहाणां चाक्षभ्रमणवेगोऽत्यधिकः । अस्य वेगस्य प्रमापकमावेगघूर्णप्रमापकमस्ति । सौरमण्डले दृश्यते यद् ग्रहेष्वावेगघूर्णप्रमापकस्य मात्रा त्वधिका, सूर्ये चाल्पा । सूर्यस्य पिण्डमात्रा तु सर्वाधिका, परन्तु सम्पूर्णसौरमण्डलस्यावेगघूर्णस्य केवलं २-प्रतिशतभागस्तत्र सूर्ये वर्तते । तथ्यमिदं परीक्ष्यसिद्धान्तस्य प्रतिकूलम् । यदि प्रारम्भे महापिण्डेऽत्यधिकोऽक्षभ्रमणवेग आसीत्, तर्हि तस्याङ्गेषु समरूपेणावेगघूर्णमात्रा स्यात् । यथैवं न, अत एव निश्चितमिदं यत् सौरमण्डलस्य जन्म नीहारिकाया न ।

१६.१२ 'सूर्यादेव सर्वे ग्रहा जाता' इति वादिनां सिद्धान्तः

'जीन्स'-'जेफरीज'-'चैम्बरलेन'-'मूलटन' महोदयानां पृथक् पृथक् सिद्धान्ताः सन्ति, परन्तु निम्नविषये तेषामैकमत्यं दृश्यते । सुदूरभूतकाले कोऽप्यन्यः सूर्यः (नक्षत्रम्) पार्श्वादस्माकं



सर्वे ग्रहा सूर्यादेव जाता

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

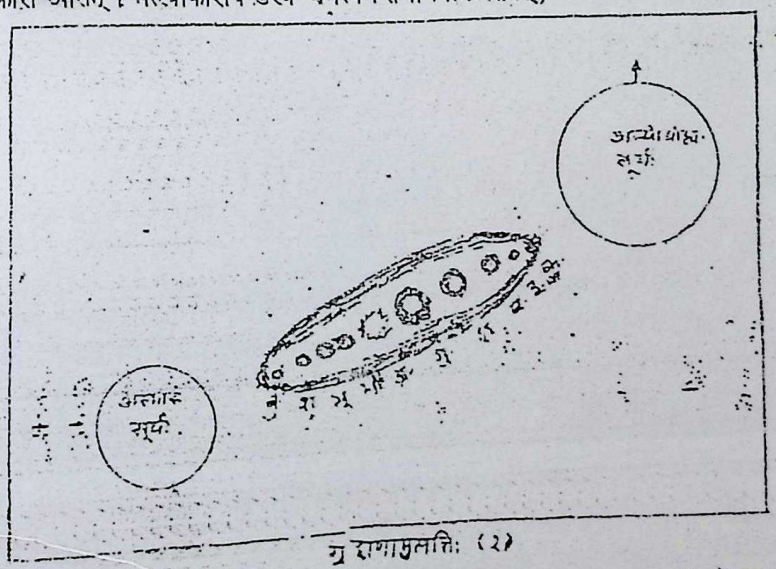
सूर्यं स्पृशन्, अस्पृशन्, संग्रन् वा अगच्छत्। ('जेफरीज'महोदयस्य मते नक्षत्रं तद् वस्तुतः सूर्यस्योपर्यपतत्। अन्येषां मतेषु तत् केवलमतिसामीप्यमागत्यास्पृशन् निरगच्छत्)।

गणितशास्त्रानुसारं यदि कोऽपि बाह्यः सूर्योऽस्माकं सूर्यस्यात्यन्तं समीपमागच्छेत् तर्हि त्वस्माकं सूर्यो लम्बोदरो भवेत्, यतः सूर्यपृष्ठे तस्य नक्षत्रस्यात्यधिकमाकर्षणम्, सूर्यकेन्द्रे चाल्पम्। बाह्यसूर्योऽपि लम्बोदरो भविष्यति। अधिकमात्रया यदि समीपमागच्छेत् (यदि चतुर्गुणितसूर्यव्यासाल्पदूरत्वे आगच्छेत्), तर्हि बाह्यसूर्यस्य बहिर्लम्बभागात्, अस्माकं सूर्यस्य च बहिर्लम्बभागात् केचित्पदार्थाः (भागाः) पृथग् भविष्यन्ति, द्वयोः सूर्ययोर्मध्ये सेतुरूपेण स्थास्यन्ति। अन्ततो बाह्यः सूर्यः स्वमार्गेण दूरं गमिष्यति। सूर्ययोर्भिन्नच्छिन्नभागानां केचिद् भागा अस्माकं सूर्यस्य समीपं वर्तिष्यन्ते, केचित् च बाह्यसूर्यस्य समीपम्। ये भागा अस्माकं सूर्यस्य समीपे स्थितास्तेषां सूर्यसमीपतरवर्तिभागांशाः सूर्यं पुनः पतिष्यन्ति, दूरवर्तिभागाश्च बाह्यसूर्याकर्षणात् सूर्यात् पर्याप्तं दूरत्वं भजमाना वेगेन सूर्यं परितो भ्रमिष्यन्ति।

अस्माकं सौरमण्डलमुपर्युक्तविधिना तूत्पन्नमासीत्। सर्वप्रथमं सूर्यस्य परिक्रमणं कुर्वन्तः पदार्था अनियताकाराः प्रचण्डतप्तवाष्पाणां समूहा आसन्। शनैः शनैः शीतलतां भजमानः केन्द्रः तरलरूपोऽभवत्। कालान्तरे तरलपदार्थान्नामुपरि घनपदार्था अभवन्। एवं सर्वे ग्रहा जाताः।

१६.१३ 'जीन्स'महोदयस्य आप्लावसिद्धान्तः

जीन्समहोदयस्य मते सूर्यनक्षत्रयोः सापेक्षगतिरत्यल्पासीत्। अत एव तयोर्निर्गताः पदार्था मत्स्याकारा आसन्। मत्स्याकारपिण्डस्य घनत्वमन्तभागयोरल्पतरम्, मध्यभागे च घनतरमासीत्।



ग्रहाणामुत्पत्तिः (२)

तापविकिरणैः पिण्डस्यान्तभागयोस्तापक्रमः शीघ्रगत्या, मध्यभागस्य मन्दगत्या निम्नोऽभवत्। क्षिप्रं शीतलतां भजमानयोरन्तयोः पदार्थास्तरलपदार्था अभवन्। अत एव पिण्डेऽस्थिरता समा-

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

गच्छत् । मत्स्याकारपिण्डस्य भिन्ना नैके लघ्वाकारकाः पिण्डा जाताः । मत्स्याकारत्वाद् मध्यवर्ति-पिण्डा बृहदाकारका गुरुभारकाः, यथा गुरुः शनिश्च । तावद्यापि वाष्पमयावेव । अन्तर्वर्तिपिण्डाश्च लघुभारका अल्पाकारकाः । ते च तरलीभूय घनत्वमापन्नाः । सूर्यजनिताप्लावैर्ग्रहेभ्य उपग्रहा जाताः ।

१६·१४ ग्रहलवसिद्धान्तः 'चेम्बरलेन'-'मूलटन'योः

१९००-खिस्ताब्दे 'शिकागो'विश्वविद्यालयस्य 'चेम्बरलेन'-'मूलटन'महोदयाभ्यां ग्रहलव-सिद्धान्तः प्रस्तुतः । यदा बाह्यः सूर्योऽस्माकं सूर्यस्य पार्श्वादगच्छत् तदास्माकं सूर्याद् नैकवारं सूर्यांशा निर्गताः । कदाचिद् विशालपिण्डरूपेण, कदाचिच्चाल्पपिण्डरूपेण । लघुपिण्डाः प्रायेण झटिति शीतला अत एव तरला अभवन् । सूर्याकर्षणेन परस्परसंघर्षेण चैते लघुतरलपिण्डाश्चूर्ण-विचूर्णा अभवन् । एतेषां चूर्णविचूर्णतरलपदार्थानां कतिपया भागाः पुनः सूर्यं प्राविशन्, कतिपयाश्च भागा वेगाधिक्यात् सूर्याकर्षणरज्जुबद्धाः सूर्यं परितः पर्यक्रामन् । एते चूर्णविचूर्णाः सूर्यं परितो भ्रमन्तः पदार्था ग्रहलवाः कथ्यन्ते । विशालपिण्डाश्च ग्रहबीजनाम्ना प्रसिद्धा । ग्रहबीजानि प्रारम्भेऽ-तिविशालाकाराणि नासन्, परन्तु कालेन तेषामाकर्षणेनासंख्या ग्रहलवा अपतन् । एवं तेषा-मायतनानि द्रव्यमानश्च वृद्धिं प्राप्नुवन् । अधुना ग्रहबीजानि ग्रहरूपेण दृश्यन्ते । ग्रहाणा-मुपग्रहा लघ्वाकारका ग्रहबीजरूपा आसन् ।

अस्मिन् सिद्धान्ते दूषणमिदं दृश्यते—यदि ग्रहलवा ग्रहबीजं प्राविशन् तर्हि ग्रहबीजेषु हाइड्रोजन-वाष्पस्य प्राचुर्यं स्यात् । तदेवं न । पुनश्च पृथिव्याः पिण्डमात्रा प्रारम्भादेवैव-नास्ति, न दृश्यते तस्यां वृद्धिसम्भावना ।

१६·१५ 'जेफरीज'महोदयस्य संघात-सिद्धान्तः

१९२९—तमे खिस्ताब्दे जेफरीजमहोदयेन संघातसिद्धान्तः पुरस्कृतः । ग्रहाणामक्षभ्रमण-वेगस्याधिक्यं न सुष्ठु व्याख्यायते पूर्वमते । अत एव तेन वास्तविकसंघातस्य कल्पना कृता । पुरा चैको बाह्यः सूर्यं आगत्यास्माकं सूर्यं संहत्य परावर्त्य निरगच्छत् । परन्तु मतमिदमावेगघूर्ण-मात्रायाः सुष्ठु व्याख्यानेऽसफलमेव ।

'रसेल'महोदयेन ततः संघातसिद्धान्तस्य रूपान्तरं प्रस्तुतम् । तस्य मतेन सूर्योऽस्माकं [illegible] । पुरा त्वेको बाह्यः सूर्यं आगत्य सूर्यस्य सहचारिनक्षत्रं जघान । सहचारि-नक्षत्रस्य चूर्णांशैः सर्वे ग्रहा अभवन् । परन्तु मतमिदं त्वयं 'रसेल'महोदयेन कालान्तरे निरस्कृतम् ।

१६·१६ नाक्षत्ररजोमेघसिद्धान्तः (?)

अचिरात्पूर्वं (१९४५ खिस्ताब्दे) 'बीजसाकार'महोदयेनैको नूतनः सिद्धान्तो व्यक्ती-[illegible] । 'हार'महोदयेन तस्य मतं परिष्कृत्य १९४८—तमे खिस्ताब्दे यद् रूपं दत्तं तदधो दीयते ।

पुरा सूर्यो [illegible] भ्रमन् एकमतुलनीयमाकारं घनतरनाक्षत्ररजोमेघमुदकल्पयत् । [illegible] (सुदूरकुंडलाकारा अपि विस्तृतम्) आवेष्टितं जातम् । [illegible] करोति । [illegible] अस्मिन् ग्रहलवा इव बीजानि

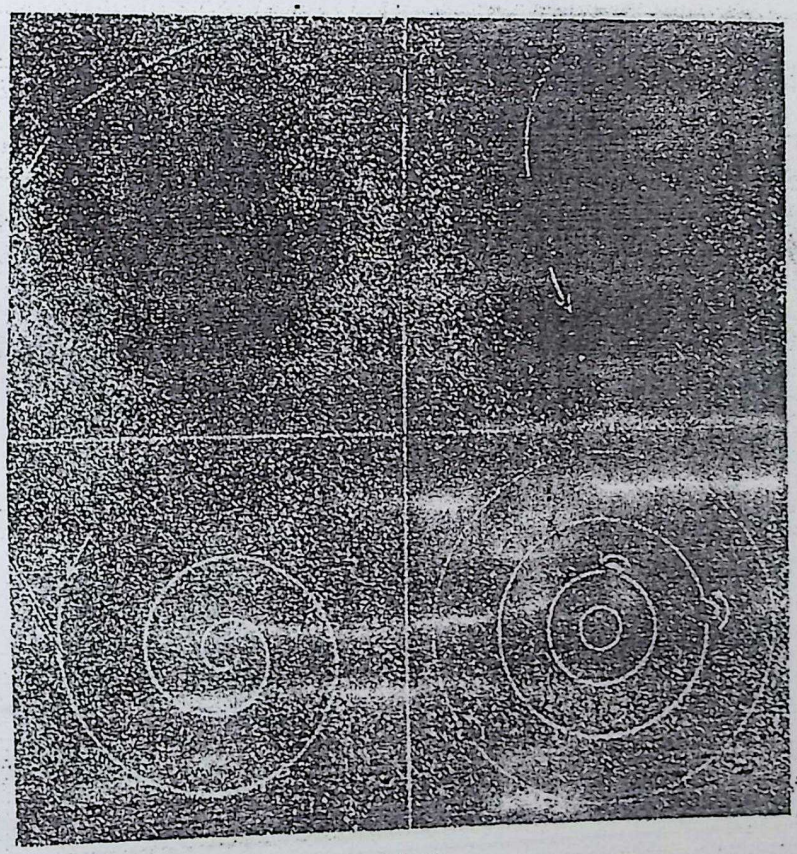
Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

जातानि । तानि बीजान्युपचयं प्राप्य ग्रहा अभवन् । सूर्यसमीपे बीजानि घनतराणि, सूर्यदूरत्वेऽल्पघनत्ववन्ति सन्ति ।

१६·१७ नाक्षत्ररजोमेघसिद्धान्तः (२)

अचिरात्पूर्वं १९४७ तमे खिस्ताब्दे 'व्हिपिल'महोदयेनाप्येको नाक्षत्ररजोमेघसिद्धान्तः प्रस्तुतः । अस्य मतेन प्रथममेको विशालनाक्षत्ररजोमेघ आसीत् । स घनीभूय सूर्यीभवनप्रक्रियायामासीत् (नक्षत्राणि नाक्षत्ररजोमेघाज्जायन्ते, द्रष्टव्यः §) । मेघे त्वक्षभ्रमणं नासीत्, परन्तु यत्र तत्र लघुसंक्षोभा आसन् । घनीभवनं मेघे स्वयमुत्पन्नमभवत्, अथवा महाकाशस्य कस्यचिद् भागा-



नाक्षत्ररजोमेघसिद्धान्तः

द्भागश्चलन् । घनीभवनं बाह्यभागात् प्रारभ्य सर्पिलाकारमार्गेण केन्द्रं प्रत्यगच्छत् । सर्पिलाकारमार्गे स्थाने स्थाने मूलग्रहा घनीभवनादजायन्त । अवशिष्टे सम्पूर्णो मेघः सङ्कुचन् । संकोचश्चैवं [illegible] मूलग्रहा बहिरवातिष्ठन् । संकोचर्जनितगण्डश्च सूर्योऽभि, मूलग्रहाश्च [illegible] सन्ति । सिद्धान्तोऽयमावेगपूर्णविवर्णं मुग्ध्वा [illegible]ति ।

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

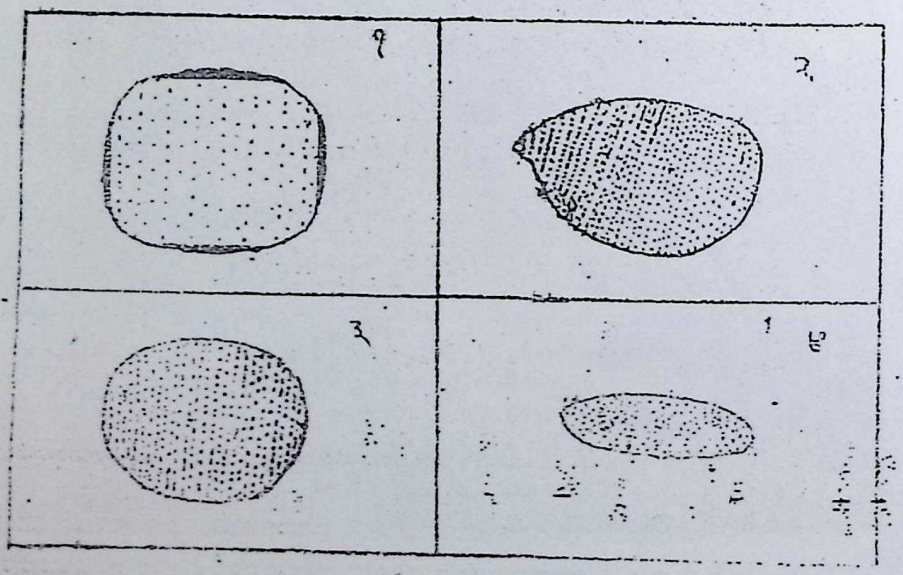
CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

१६.२ विश्वस्य उत्पत्तिः

प्रारम्भे सौरमण्डलपर्यन्तं ज्योतिर्विदां सविवरणज्ञानमासीत्, अत एव पूर्वकालिकज्योतिर्विद्भिः सौरमण्डलस्योत्पत्तिरेवान्विष्टासीत्। अधुना नक्षत्राणां द्विकनक्षत्राणां नक्षत्रसमूहानामत्याकाशगङ्गासंस्थानानाञ्च सुष्ठु ज्ञानं जातं, एषामुत्पत्तिविषयेऽपि सिद्धान्ताः प्रस्तूयन्ते। ते संक्षेपेणात्र दीयन्ते।

१६.२१ नीहारिकाणां (सर्पिलसंस्थानानां) उत्पत्तिः

'जीन्स'महोदयेन गणितपद्धत्या नीहारिकाणामुत्पत्तिसम्बन्धे सिद्धान्त आविष्कृतः। तस्य मतेन सृष्ट्यारम्भे महाकाशे अतिविरला वाष्पकणा आसन्। कदाचित्तेषां प्रतिघनसेण्टीमीटरे[1] १०-३० (अर्थात् $\frac{१}{१००००००००००००००००००००००००००००००}$ भागः) आमभागतुल्या पिण्डमात्रा आसीत् (ऐडिंग्टनमहोदयस्य मतेनेदं १०-३७ अस्ति) शनैः शनैः पिण्डमात्राया घनीभवनस्य प्रक्रियाजायत। पिण्डस्य पिण्डमात्रायां पिण्डान्तराकर्षणेन गतिर्जाता। यथा यथा च पिण्डः संकुचितोऽभवत्, तथा तथा तस्याक्षभ्रमणवेगोऽवर्धत, यत आवेगघूर्णस्थिराङ्कः सदैव स्थिरो वर्तते। गुरुतरभारकाणि तत्त्वानि पिण्डस्य केन्द्रसमीपवर्तिभागे सम्मिलितान्यभवन्,



नीहारिकानां कुण्डलगतिः

लघुतरभारकाणि तत्त्वानि परिवेष्टनकरवायुमण्डलमभवन्। एवमक्षभ्रमणवेगातिरेकात् पिण्डस्याग्रे वृत्ताकारः, ततो दीर्घवृत्ताकारश्चाभवत्।

---

१. घनसेण्टीमीटरस्य घनाग्रं वर्गसेण्टीमीटरस्य दण्डं दीयते [□]।

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

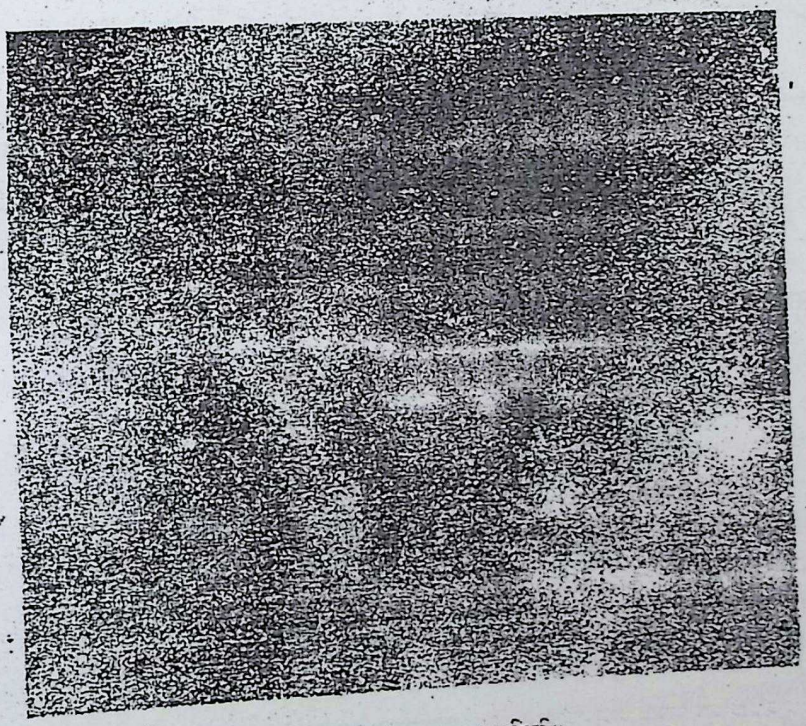
अत्याकाशगङ्गासंस्थानस्य विकास एवमेवाभवत् (अत्रावश्यं द्रष्टव्यं १६.२५ तमे दत्तं चित्रम्) । अत्युन्नतचक्राकारपिण्डस्य कालेन मुख्याक्षदूरतमभागयोर्भुजावजायेताम् ।

१६·२२ नक्षत्रस्तबकानामुत्पत्तिः

अत्यधिकघनीभूतसर्पिलसंस्थानानां द्रव्यं स्थाने स्थाने ग्रन्थिरूपेण तिष्ठति । यदीदृशस्य द्रव्यग्रन्थेः समीपं बहूनि नक्षत्राणि न सन्ति, तर्हि परस्पराकर्षणेन नक्षत्रस्तबकानां नक्षत्राणि केन्द्रस्य समीपे निबिडतया तिष्ठन्ति; गोलस्तबकस्य जन्म भवति । यत्र द्रव्यग्रन्थेः समीपं बहूनि नक्षत्राणि सन्ति, तत्र ग्रन्थिवर्तिनक्षत्राणि विरलानि भवन्ति; अबद्धनक्षत्रस्तबकस्य जन्म भवति । अबद्धनक्षत्रस्तबकस्य नक्षत्राणि शनैः शनैः श्लथबन्धानि भूत्वा नक्षत्रकुलं सृजन्ति ।

१६·२३ नक्षत्राणामुत्पत्तिः

नक्षत्राणि सर्पिलसंस्थानस्य भङ्गाज्जायन्ते । सर्पिलसंस्थानभङ्गात् तेषां जन्म निम्नचित्रेण प्रमाणीक्रियते ।



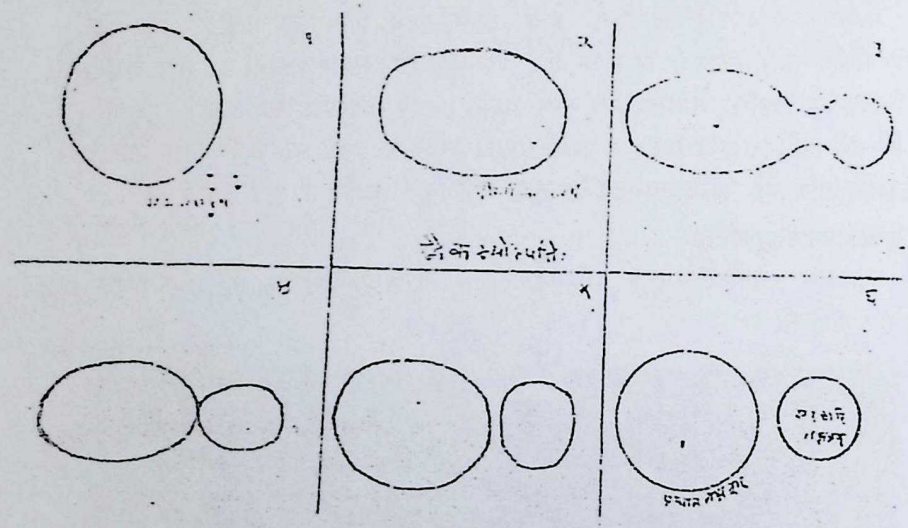
द्विकानां संस्थाने नक्षत्राणामुत्पत्तिः
[माउण्टविलसन-वेधशाला]

द्विकानामुत्पत्तिः—द्विकानामुत्पत्तिविषये त्रयः सिद्धान्ताः प्रसिद्धाः । (१) प्रारम्भे द्विकस्य स्थाने एकं बृहन्नक्षत्रमासीत् । तदेव कालान्तरे भिन्नं भूत्वा द्वे नक्षत्रे अभवत् । सर्पिलसंस्थान

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

वदत्रापि घनीभवनातिरेकेण सहाक्षभ्रमणवेगस्य वृद्धिरभवत् । पिण्डश्च क्रमशो दीर्घवृत्ताकारो-ऽनुन्नताकारश्चाभवत् । अन्ततो यथा सर्पिलसंस्थाने द्वौ भुजौ पृथग्भूतौ तथैवास्य द्वौ भागावभवताम् । निम्नचित्रेण क्रमः स्पष्टीभविष्यति ।



(२) पुरा सर्पिलसंस्थानस्य भुजयोरतिसमीपवर्ति पिण्डद्वयमासीत् । संहतिभङ्गस्य पश्चात् तौ द्वौ पिण्डौ परस्पराकर्षणबद्धौ द्विकरूपेण तिष्ठतः ।

(३) किमपि नक्षत्रं प्रथमनक्षत्रस्यैतावत्समीपमागच्छद् यत्तद् आकर्षणरज्ज्या बद्ध-मधुना प्रथमं परितो भ्रमति ।

एवं विश्वस्योत्पत्तिविषये विकासविषये नैके[1] सिद्धान्ताः सन्ति, परन्तु सर्वमूहमात्रं वर्तते ।

उपसंहारः

पूर्वं तावदहंभावेनात्मानमखिलसृष्टयाः सर्वश्रेष्ठं प्राणिनं मन्यमानो मानवः स्वजातिं पृथिव्याः केन्द्रं ताश्च परिक्रमणशीलग्रहमण्डलस्य केन्द्रममन्यत । इत्थञ्च मध्यमुखपर्यन्तं ज्यौतिष-शास्त्रसम्मतं विश्वं पृथिवीकेन्द्रकमासीत् । अनन्तरञ्च सूर्यकेन्द्रकं विश्वमिति निश्चितं ज्योतिर्विद्भिः । ततश्च सूर्योऽपमनेकनक्षत्राणां सामान्यनक्षत्रमेकमित्यवधारितं तैः । कालान्तरे च नक्षत्रनिचित्राकाशे सूर्यस्य उच्चरणम्, द्विकत्रिकनक्षत्राणां नक्षत्रस्तबकानां नीहारिकाणां चालित्वं ज्ञातम् । ज्योतिर्विदश्च मौलप्रस्तुतत्त्वानां सौरपरिवारबहिःस्थाकाशस्य ज्ञाने रुचिं व्यदधुः । अन्यभवंश्च ते तदानीं समुत्कृष्टनिरीक्षणशक्तेस्तीक्ष्णबुद्धेश्चावश्यकताम् । दूरदर्शकयन्त्रेणापि न मानवनेत्रं नक्षत्रलोकं समीचीनतया ज्ञातुं समर्थमिति दृष्ट्वा ते रश्मिविश्लेषकफोटोकैमरा-थर्मोकपुञ्जादियन्त्रसाहाय्येन तत्साध्ययनमकुर्वन् ।

---

१. गवीनतमः सिद्धान्तः §१५·७ तमे व्याख्यातः पूर्वम् ।

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

कतिपयेष्वेव वर्षाणां दशकेषु विश्वस्यास्य स्वरूपमुत्तरोत्तरं स्पष्टं संजातम्। अस्माकं साम्मुख्येऽस्त्याकाशगङ्गा, न या सूर्यकेन्द्रका। पूर्वं रहस्यमयधूमिलस्थलानि साम्प्रतमत्याकाशगङ्गा-संस्थानानि सिद्धानि। कथं नक्षत्राणि भास्वन्ति? कथं तानि तत्कुलानि चास्तित्वं भजन्ते? कैस्तत्त्वैः कया च रासायनिकप्रक्रियया विश्वमिदं सृष्टम्? कस्माच्च कालादारभ्यावस्थायामस्यामिदं वर्तते? इत्यादिका नैके प्रश्नाः समाधानं याञ्छन्ति।

स्वापरिमितसौन्दर्येणोल्लसत्ताराप्रकरखचित आकाश आदिमानवमाकृष्टवान्। ज्योतिर्विद्या नूनं मानवस्य सौन्दर्यजिज्ञासां तर्पयति। अहंभावेन प्रतारितो मानवः 'सकलमिदं वस्तुजातं मह्यमेव सृष्टम्' इति सम्प्रधार्य 'अस्मज्जीवनवृत्तसूचनाद्वन्यन्न किमपि प्रयोजनं नक्षत्रस्थितिगत्यादीनाम्' इत्यमन्यत। परं यदा तेन ज्ञाता क्षुद्रताऽसंख्यदृश्यादृश्यनक्षत्रमण्डलानां मध्ये स्वाकाशगङ्गायाः, तस्याश्च सौरपरिवारस्य, तस्मिंश्च पृथिव्यास्तदा तेन स्वीकृता स्वक्षुद्रता। कीदृशो भास्करस्य भासमानः प्रचण्डतापः, कोटिकोटिक्रोशविस्तृतानां कोटिकोटिक्रोशदूरस्थानामसंख्येयानां नक्षत्राणामेकैकस्य मिलितानाञ्च कीदृशः? नैष मानवस्य कल्पनाया अपि विषयः, दूरे कथा तस्य बुद्धेः। कुतोऽयं प्रकाशः? कुतोऽयं तापः? किं ततः? यस्य विषये वर्णितम्—

न तत्र सूर्यो भाति न चन्द्रतारकं
नेमा विद्युतो भान्ति कुतोऽयमग्निः।
किमस्ति कश्चिद्रहस्यरूपो विराट् यस्येयं सकला क्रीडा। किम्?
तमेव भान्तमनुभाति सर्वं तस्य भासा सर्वमिदं विभाति॥

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

परिशिष्टम्-१

(अ) पारिभाषिकशब्दानाम्

आङ्ग्ल-संस्कृतशब्दसूची

Aberration	मार्गच्युतिः (भूचलनम्)
Absolute magnitude	यथार्थभास्वरत्वकोटिः
Advance of Mercury Perihelion	बुधनीचच्युतिः
Albeds	परिक्षेपणशक्तिः
Altitude	उन्नतांशाः
Angular distance	कोणीयान्तरम्
Annual equation	वार्षिकसमीकरणम्
Annual variation	वार्षिकपरिवर्तनम्
Annular eclipse	वलयाकारग्रहणम्
Antapex	अपसर्प्यबिन्दुः
Aperture (of Camera)	मुखविवरम्
Apex	उपसर्प्यबिन्दुः
Aphelion	उच्चबिन्दुः
Apparent	प्रतीयमान-
Apparent Solar Time	स्पष्टसौरकालः
Approach (, Velocity of)	उपसर्पणवेगः
Arithmetical Progression	समान्तरश्रेढी
Ascending node of moon	राहुः
Aspects (of Planets)	दृष्टिः
Asteroids	अवान्तरग्रहाः
Astronomical Unit	ज्योतिःप्रमापकम्
Atmosphere	वायुमण्डलम्
Atom	परमाणुः
Attraction	आकर्षणम्
Aurora	ध्रुवप्रकाशः
Autumn equinose	शरसम्पातः, तुलासंपातः
Axis of rotation	घूर्णनाक्षः
Azimuth	दिगंशाः

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

Barred Spirals	अवरुद्धसर्पिलानि
Base line	आधाररेखा
Binary stars	द्विकनक्षत्राणि
Blink microscope	'ब्लिंक'सूक्ष्मदर्शकम्
Bright eclipsing binary	प्रकाशमानग्रहणशीलद्विकानि
Brightness (of stars)	भास्वरत्वम्
Cassegrainian form	कैसेग्रेनियन-विधिः
Cepheid Variables	वार्षपर्वविकारिनक्षत्राणि
Celestial equator	खगोलीयविषुववृत्तम्
Celestial horizon	खगोलीयक्षितिजम्
Celestial latitude	खगोलीयाक्षांशाः
Celestial longitude	खगोलीयरेखांशाः
Celestial sphere	खगोलः
Centrifugal force	मध्योत्सर्पिणी शक्तिः (मध्योत्सारिणी शक्तिः)
Chromosphere	वर्णमण्डलम्
Chronograph	कालाङ्कक(यन्त्र)म्
Circumpolar stars	सर्वदोदितनक्षत्राणि
Clash Theory	संघातसिद्धान्तः
Clock	घटिका(यन्त्रम्)
Cluster Variable	स्तबकीयविकारिनक्षत्राणि
Colour Index	वर्णसूचकम्
Coma (of Comet)	नाभ्यावरणम्, [illegible]
Comet	धूमकेतुः
Companion star (of Binary)	सहचारिनक्षत्रम्
Concave Lense	[illegible]
Condensation	घनीभवनम्
Condition of Eclipse	ग्रहणसम्भवः
Conjugate focus	अनुबद्धनाभिः
Conjunction	युतिः
Constants	[illegible]:
Convergent Rays	[illegible]
Convex Lense	[illegible]

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

Coordinate	नियामकाः
Corona	प्रभामण्डलम्
Constellation	नक्षत्रमण्डलम्
Craters	ज्वालागिरिमुखानि
Crosswire	स्वस्तिकासूत्रम्
Crystal Clock	स्फटिकघटिका
Dark Nebulae	श्यामा नीहारिका
Declination	क्रान्तिः, क्रान्त्यंशाः
Declinational axis	क्रान्त्यक्षः
Descending node of moon	केतुः
Diffuse Nebulae	प्रसृतनीहारिका
Direct motion (of Planet)	ऋजुगतिः
Displacement	स्थानच्युतिः
Distance,	दूरत्वम्
Diurnal circle	अहोरात्रवृत्तानि
Divergent	अपसृतकिरणपुञ्जः
Dome	शिखरगोलार्धः
Doppler's Principle	'डाप्लर'-सिद्धान्तः
Earth's shadow	भूभा
Eccentricity	उत्केन्द्रिता
Ecliptic	क्रान्तिवृत्तम्
Eclipse	ग्रहणम्
Ellipse	दीर्घवृत्तम्
Elliptical Extra-galactic systems	दीर्घवृत्ताकारनियतरूपसंस्थानानि
Ellipticity	ध्रुवनिम्नता
Envelope	आवरणम्, आवेष्टनम्
Equation of Time	कालसमीकरणम्
Equation of Centre	मन्दफलसंस्कारः
Equator	विषुवद्वृत्तम्, विषुवरेखा
Equatorial Telescope	विषुवदीयदूरदर्शकम्
Evection	च्युतिसंस्कारः
Expanding Universe	विस्तृतं जगत्
Explosive stars (Variable)	विस्फोटशीलविकारिनक्षत्राणि

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

Exposure (in Camera)	उद्घाटनम्
Extragalactic systems	अत्याकाशगङ्गासंस्थानानि
Eye-piece	चक्षुस्तालम्
Family of Comets	धूमकेतुपरिवारः
Filar Micrometer	'फिलर'-सूक्ष्ममापकम्
Focal length	नाभ्यन्तरम्
Galactic	आकाशगङ्गीयम्
Galactic equator	आकाशगङ्गीयविषुवरेखा
Galactic Poles	आकाशगङ्गीयध्रुवौ
Galaxy	आकाशगङ्गा
Geocentric	भूमध्यीय-
Geometrical Progression	गुणोत्तरश्रेणी
Globular	गोलीय-
Granulation (Solar)	कणचिह्नानि
Gravitation	गुरुत्वाकर्षणम्
Great Red Spot	विशालरक्तचिह्नम्
Group of Comets	धूमकेतुवर्गः
Heliocentre	सूर्यमध्यीय-
Horizontal Parallax	क्षैतिजलम्बनम्
Hour Angle	होराकोणः
Hour Circle	होरावृत्तम्
Inclination	प्रवणता
Inclination of Orbits	कक्षानमनम्
Infra Red	उपरक्तवर्णः
Inferior conjunction	लघुयुतिः
Inferior Planets	लघुग्रहाः
Inner Planets	अन्तर्ग्रहाः
International Date Line	अन्तराष्ट्रिकदिनाङ्करेखा
Ionosphere	आयनमण्डलम्
Irregular extra-galactic systems	अनियतरूपात्याकाशगङ्गासंस्थानानि
Latitude	रेखांशः
Lense	लाक्षम्

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

Lenticular	अनुन्नतचक्राकारम्
Libration	दृश्यताभेदः
Light Curve	प्रकाशरेखाचित्रम्
Light gathering Power	प्रकाशग्राहिता शक्तिः
Light variation	प्रकाशपरिवर्तनम्
Light Year	प्रकाशवर्षः
Line of Reference (in Time)	प्रमाणरेखा
Local group	स्थानीयसंस्थानसमूहः
Local Time	स्थानीयकालः
Longitude	अक्षांशाः
Long Period Variable	दीर्घकालिकविकारिनक्षत्राणि
Luminosity	औज्ज्वल्यम्
Lunar	चान्द्र-
Lunar Eclipse	चन्द्रग्रहणम्
Magellanic	'मैगेलानिक'-
Magnetic field	चुम्बकीयक्षेत्रम्
Magnifying power	अभिवर्धनशक्तिः
Magnitude (Stellar)	भास्वरत्वकोटिः
Main axis	मुख्याक्षः
Major axis	बृहदक्षः
Major Ecliptic Limit	प्रधाना ग्रहणविषयकसीमा
Major Planets	मुख्यग्रहाः
Mass	पिण्डमात्रा
Master Clock	स्वामिनी घटिका
Mean Distance	मध्यमदूरत्वम्
Mean Solar Time	मध्यमसौरकालः
Meridian	याम्योत्तरम्
Meridian circle	याम्योत्तरचक्र(यन्त्र)म्
Meteor	उल्काः
Meteorite	उल्कापिण्डाः
Meteor Shower	उल्कावृष्टिः
Micrometer	सूक्ष्ममापक(यन्त्र)म्
Minor Ecliptic Limit	गौणी ग्रहणविषयकसीमा

R-60

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

Molecule	व्यूहाणुः
Momentum of Angular Velocity	आवेगघूर्णस्थिराङ्कः
Motion	गतिः
Mounting	आरोहणम्
Moving cluster	चलनक्षत्रकुलम्
Multiple Star	बहुकनक्षत्राणि
Nadir	पातालस्वस्तिकम्
Nebula	नीहारिका
Negative Magnitude	ऋणभास्वरत्वकोटिः
Newtonian form	न्यूटोनियनविधिः
Normal	अभिलम्बः
Normal Spiral Extragalactic system	प्रकृतसर्पिलसंस्थानानि
Noval-stars	नव्यनक्षत्राणि
Nova-like stars	नव्याभासनक्षत्राणि
Nucleus	बीजकेन्द्रम्, नाभिः (धूमकेतूनाम्)
Numbra	प्रच्छाया
Nutation	अक्षविचलनम्
Objective	अभिदृश्यतालम्
Observer	द्रष्टा, दर्शकः
Observatory	वेधशाला
Occultation	आच्छादनम्
Open Clusters	अमद्धनक्षत्रस्तबकः
Opposition	प्रतियोगः, षड्भान्तरम्
Optical Doubles	द्वितयनक्षत्राणि
Orbit	कक्षावृत्तम्
Outer Planets	बहिर्ग्रहाः
Parallax	लम्बनम्
Partial Eclipse	खण्डग्रहणम्
Parsec	पार्सेकम्
Pendulum	दोलकम् (लोलकम्)
Penumbra	उपच्छाया

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

Periastron	नाक्षत्रनीचम्
Periheliometer	पेरिहेलियोमीटरम्
Perihelion	नीचबिन्दुः
Period	आवृत्तिकालः
Period of Revolution	परिक्रमणकालः; भगणकालः (ग्रहाणाम्)
Phases	कलाः
Photo-electric magnitude	फोटोविद्युद्भास्वरत्वकोटिः
Photographic magnitude	फोटोविषयकभास्वरत्वकोटिः
Photometer	'फोटोमीटर'
Photoplate	फोटोफलकम्
Photosphere	प्रकाशमण्डलम्
Photo-visual magnitude	फोटो-चाक्षुष-कोटिः
Pinhole Camera	सूचीछिद्रकैमरायन्त्रम्
Planetary Nebula	ग्रहीयनीहारिका
Planetesimal Thoery	ग्रहलवसिद्धान्तः
Planets	ग्रहाः
Pleiades	(बहुला) नक्षत्राणि
Polar Axis	ध्रुवीयाक्षः
Polaris	ध्रुवः
Polar sequence	ध्रुवश्रेणी
Pole Celestial	ध्रुवस्थानम्
Pole of Ecliptics	कदम्बस्थानम्
Poles (Terrestrial)	सुमेरुः, कुमेरुर्वा
Position Angle	स्थानिककोणः
Precession of Equinox	[illegible]
Primary Circle	प्रधानबृहद्वृत्तम्
Primary minimum	मुख्यनिम्नता
Primary star (of Binary)	प्रधाननक्षत्रम्
Prime vertical	पूर्वापरवृत्तम्
Prism	त्रिपार्श्वम्
Prominences (Solar)	सूर्योन्नतज्वालाशिखराणि
Proper motion	प्रकृतगतिः, प्रकृता गतिः
Pulsatory Variable Stars	स्फुरणशीलविकारिनक्षत्राणि

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

Quadrature	वृत्तपादः, त्रिभान्तरम्
Radar	'रडारम्'
Radian	'रेडियनम्'
Radiant (of a meteor)	उल्कासंपातबिन्दुः
Radiation	तापविकिरणम्
Radical Velocity	केन्द्रीया गतिः
Radio-activity	'रेडिओ-एक्टीविटी'
Rays (on moon)	गर्ताः
Recession	अपसर्पणम्
Recurring Nova Star	प्रत्यावर्तिनव्यानि नक्षत्राणि
Red Shift	रक्तविचलनम्
Refracting Telescope	वर्तनात्मकदूरदर्शक(यन्त्र)म्
Refraction	वर्तनम्
Regular extragalactic	नियतरूपात्याकाशगङ्गासंस्थानानि
Relative	सापेक्षिक-
Relativity	सापेक्षवादः
Resolving power	विश्लेषिणी शक्तिः
Retrograde motion	वक्रगतिः
Reversing Strata	प्रत्यादर्शकस्तरः
Revolution	परिक्रमणम्, परिभ्रमणम्
Right ascension	ध्रुवांशः
Rill	धृणिः
Ring Nebula	वलयाकारनीहारिका
Rings of Saturn	शनिवल्यानि
Rotation	अक्षभ्रमणम्
Saros	'सैरोस्', ग्रहणावृत्तिचक्रम्
Satellites	उपग्रहाः
Schwassmaun-Wachmaun Comet	श्वासमन-वाश्मनधूमकेतुः
Secondary circle of Reference	प्रमुखगौणवृत्तम्
Secondary Circles	गौणबृहद्वृत्तानि
Secondary minimum	गौणी निम्नता
Semi-regular Variables	अर्धनियमितविकारिनक्षत्राणि

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

Shadow	छाया
Shortt clock	'शार्ट'-घटिका
Sidereal Time	नाक्षत्रकालः
Slave Clock	दासी घटिका
Solar Constant	सौरस्थिराङ्कः
Solar Eclipse	सूर्यग्रहणम्
Space Velocity	खगतिः
Spectro-bolometer	'स्पेक्ट्रोबोलोमीटरम्'
Spectroscope	रश्मिविश्लेषकयन्त्रम्
Spectroscopic Binaries	वर्णच्छत्रीयद्विकानि
Spiral System	सर्पिलसंस्थानानि
Standard Time	प्रामाणिककालः
Stars	नक्षत्राणि
Star-cluster	नक्षत्रस्तबकाः
Stationary Points	स्थिरबिन्दवः
Stellar Dust-cloud	नाक्षत्ररजोमेघः
Strata method	स्तरोच्छ्रयविधिः
Stratosphere	स्थिरमण्डलम्
Summer Solstices	उत्तरायणम्, कर्कसंक्रान्तिः
Sunspots	सूर्यलाञ्छनानि
Sunspots cycle	सूर्यलाञ्छनचक्रम्
Superior junctions	प्रधानयुतिः
Superior Planets	प्रधानग्रहाः
Surface marking	पृष्ठचिह्नानि
Synodic Period	युतिकालः
Tail (of Comet)	पुच्छम्
Telescope	दूरदर्शक(यन्त्र)म्
Terrestrial	पार्थिव-
Tides	आप्लावः
Tides (neap)	उच्चाप्लावाः
Tides (Spring)	अत्युच्चाप्लावाः
Tide Theory	आप्लावसिद्धान्तः
Time Reckoner	समयगणकः, कालगणकः

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

Total Eclipse	पूर्णग्रहणम्
Tower Telescope	अट्टालिकादूरदर्शकम्
Transit	संक्रमणम्
Transit Circle	याम्योत्तरवृत्तम्
Transit of Shadow	छायासंक्रमणम्
Triple Star	त्रिकनक्षत्राणि
Troposphere	उष्णमण्डलम्
Twilight	सान्ध्यप्रकाशः
Twinkling	कम्प्रप्रभात्वम्
Ultra Violet	नीललोहितोत्तरवर्णः
Unit	प्रमापकम्
Upper Transit	याम्योत्तरवृत्तोल्लङ्घनम्
Variable star	विकारिनक्षत्राणि
Velocity curve	वेगरेखाचित्रम्
Velocity of Escape	विमोचनवेगः
Vernal equinox	मेषसंपातः, वसन्तसंपातः
Vertical circles	ऊर्ध्वाधरबृहद्वृत्तानि
Vertical circle (through celestial body)	दृङ्मण्डलम्
Viewfield	दृश्यक्षेत्रम्
Visibility	दृश्यता
Visual	चाक्षुष-
Visual Binaries	चाक्षुषद्विकानि
Visual magnitudes	चाक्षुषभास्वरत्वकोटिः
Wintersolstice	दक्षिणायनमकरसंक्रान्तिः
Zenith	खस्वस्तिकम्
Zenith distance	नतांशाः
Zenith Telescope	नतांशदूरदर्शकम्
Zero magnitude	शून्या भास्वरत्वकोटिः
Zodiacal Light	राशिचक्रप्रकाशः

—:※:—

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

परिशिष्टम्–२

संस्कृत-आङ्ग्लशब्दसूची

(आ) पारिभाषिकशब्दानाम्

अक्षभ्रमणम्	Rotation
अक्षविचलनम्	Nutation
अक्षांशाः	Longitude
अट्टालिकादूरदर्शकम्	Tower Telescope
अत्याकाशगङ्गासंस्थानानि	Extragalactic systems
अत्युच्चाप्लावाः	Tides (Spring)
अनियतरूपात्याकाशगङ्गासंस्थानानि	Irregular extragalactic systems
अनुन्नतचक्राकारम्	Lenticular
अनुबद्धनाभिः	Conjugate focus
अन्तर्ग्रहाः	Inner planets
अपसर्पणम्	Recession
अपसर्प्यबिन्दुः	Antapex
अपभृतकिरणपुञ्जः	Divergent
अबद्धनक्षत्रस्तबकः	Open clusters
अभिदृश्यतालम्	Objective
अभिलम्बः	Normal
अभिवर्धनशक्तिः	Magnifying power
अयनचलनम्	Precession of Equinox
अर्धनियमितविकारिनक्षत्राणि	Semi-regular Variable
अवरुद्धसर्पिलानि	Barred Spirals
अवान्तरग्रहाः	Asteroids
अहोरात्रवृत्तानि	Diurnal Circle
आकर्षणम्	Attraction
आकाशगङ्गा	Galaxy
आकाशगङ्गीय-	Galactic
आकाशगङ्गीयध्रुवौ	Galactic Poles
आकाशगङ्गीयविषुवरेखा	Galactic Equator
आच्छादनम्	Occultation

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

आधाररेखा	Base Line
आन्ताराष्ट्रिकदिनाङ्करेखा	International Date Line
आप्लावः	Tides
आप्लावसिद्धान्तः	Tide Theory
आयणमण्डलम्	Ionosphere
आरोहणम्	Mounting
आवरणम्	Envelope
आवेष्टनम्	Envelope
आवृत्तिकालः	Period
आवेगघूर्णस्थिराङ्कः	Momentum of Angular Velocity
उच्चबिन्दुः	Aphelion
उच्चाप्लावाः	Tides (neap)
उष्णमण्डलम्	Troposphere
उत्केन्द्रिता	Eccentricity
उत्तरायणम्	Summer Solstices
उद्घाटनम्	Exposure (in Camera)
उन्नतोदरताल्म्	Convex Lense
उन्नतांशाः	Altitude
उपग्रहाः	Satellites
उपच्छाया	Penumbra
उपरक्तवर्णः	Infra Red
उपसर्पणवेगः	Velocity of approach
उपसर्पबिन्दुः	Apex
उल्काः	Meteor
उल्काखण्डाः	Meteorite
उल्कावृष्टिः	Meteor Shower
उल्कासंपातबिन्दुः	Radiant (of a meteor)
ऊर्ध्वाधरवृत्तवृत्तानि	Vertical circles
ऋजुगतिः	Direct motion (of Planets)
ऋणभास्वराकोटिः	Negative Magnitude
औज्ज्वल्यम्	Luminosity
कक्षानमनम्	Inclination of Orbits

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

कक्षावृत्तम्	Orbit
कणचिह्नानि	Granulation (Solar)
कदम्बस्थानम्	Pole of Ecliptics
कम्प्रप्रभात्वम्	Twinkling
कर्कसंक्रान्तिः	Summer Solstices
कलाः	Phases
कालसमीकरणम्	Equation of Time
कालाङ्कक(यन्त्र)म्	Chronograph
कुमेरुः	Poles (Terrestrial)
केतुः	Descending node of moon
केन्द्रीया गतिः	Radical Velocity
कैसेग्रेनियन-विधिः	Cassegrainian form
कोणीयान्तरम्	Angular Distance
क्रान्तिः	Declination
क्रान्तिवृत्तम्	Ecliptic
क्रान्त्यक्षः	Declinational axis
क्रान्त्यंशाः	Declination
क्षैतिजलम्बनम्	Horizontal Parallax
खगतिः	Space Velocity
खगोलः	Celestial Sphere
खगोलीयक्षितिजम्	Celestial Horizon
खगोलीयरेखांशाः	Celestial Longitude
खगोलीयविषुवद्वृत्तम्	Celestial Equator
खगोलीयाक्षांशाः	Celestial Latitude
खण्डग्रहणम्	Partial Eclipse
खत्वस्तिकम्	Zenith
गतिः	Motion
गर्ताः	Rays (on the moon)
गुणोत्तरश्रेढी	Geometrical Progression
गुरुत्वाकर्षणम्	Gravitation
गोलीय-	Globular
गौणबृहद्वृत्तानि	Secondary Circles
गौणी ग्रहणविषयकसीमा	Minor Ecliptic Limit

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

गौणी निम्नता	Secondary minimum
ग्रहणम्	Eclipse
ग्रहणसम्भवः	Condition of Eclipse
ग्रहलवसिद्धान्तः	Planetesimal Theory
ग्रहाः	Planets
ग्रहीयनीहारिका	Planetary Nebula
घटिका(यन्त्रम्)	Clock
घनीभवनम्	Condensation
घूर्णनाक्षः	Axis of Rotation
घृणिः	Rill
चक्षुस्तालम्	Eye-piece
चन्द्रग्रहणम्	Lunar Eclipse
चलनक्षत्रकुलम्	Moving cluster
चाक्षुष-	Visual
चाक्षुषद्विकानि	Visual Binaries
चाक्षुषभास्वरत्वकोटिः	Visual magnitudes
चान्द्र	Lunar
चुम्बकीयक्षेत्रम्	Magnetic Field
च्युतिविकारः	Evection
छाया	Shadow
छायासंक्रमणम्	Transit of Shadow
ज्योतिःप्रमाणकम्	Astronomical Unit
जालगिरिमृन्वानि	Craters
डाप्लरसिद्धान्तः	Doppler's Principle
तापविकिरणम्	Radiation
तारकम्	Lense
त्रिकनक्षत्राणि	Triple Star
त्रिपार्श्वम्	Prism
त्रिभान्तरम्	Quadrature
दक्षिणायनम्	Wintersolstice
दर्शकः	Observer
दासीघटिका	Slave Clock
दिगंशः	Azimuth

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

दीर्घकालिकविकारिनक्षत्राणि	Long period Variable
दीर्घवृत्तम्	Ellipse
दीर्घवृत्ताकारनियतरूपसंस्थानानि	Elliptical Extragalactic systems
दूरत्वम्	Distance
दूरदर्शक(यन्त्र)म्	Telescope
दृङ्मण्डलम्	Vertical circle (through Celestial body)
दृश्यक्षेत्रम्	Viewfield
दृश्यता	Visibility
दृश्यताभेदः	Libration
दृष्टिः	Aspects (of Planets)
दोलकम् (लोलकम्)	Pendulum
द्रष्टा	Observer
द्विकानि नक्षत्राणि	Binary stars
द्वितयनक्षत्राणि	Optical Doubles
धूमकेतुः	Comets
धूमकेतुपरिवारः	Family of Comets
धूमकेतुवर्गः	Group of Comets
ध्रुवः	Polaris
ध्रुवनिम्नता	Ellipticity
ध्रुवप्रकाशः	Aurora
ध्रुवश्रेणी	Polar Sequence
[illegible]	Pole Celestial
ध्रुवीयाक्षः	Polar Axis
नक्षत्रमण्डलम्	Constellation
नक्षत्रस्तबकाः	Star-cluster
नक्षत्राणि	Stars
नतांशदूरदर्शकम्	Zenith Telescope
नतांशाः	Zenith Distance
नतोदरतालम्	Concave Lense
नव्यनक्षत्राणि	Noval-stars
नव्याभासनक्षत्राणि	Nova-like stars
नाक्षत्रकालः	Sidereal Time

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

नाक्षत्रनीचम्	Periastron
नाक्षत्ररजोमेघः	Stellar Dust-cloud
नाभिः (धूमकेतूनाम्)	Nucleus
नाभ्यन्तरम्	Focal Length
नाभ्यावरणम्	Coma (of Comet)
नियतरूपात्याकाशगङ्गासंस्थानानि	Regular extragalactic
नियामकाः	Coordinate
नीचबिन्दुः	Perihelion
नीललोहितोत्तरवर्णः	Ultra Violet
नीहारिका	Nebula
न्यूटोनियनविधिः	Newtonian form
परमाणुः	Atom
पातालस्वस्तिकम्	Nadir
'पारसेकम्'	Parsec
पार्थिव-	Terrestrial
पिण्डमात्रा	Mass
पुच्छम्	Tail (of Comet)
पूर्णग्रहणम्	Total Eclipse
पूर्वापरवृत्तम्	Prime Vertical
पृष्ठचिह्नानि	Surface marking
'पेरिहेलियोमीटरम्'	Periheliometer
परिक्रमणकालः	Period of Revolution
परिक्रमणम्	Revolution
परिक्षेपिणी शक्तिः	Albedo
परिभ्रमणम्	Revolution
प्रकाशसंग्राहिता शक्तिः	Light gathering Power
प्रकाशपरिवर्तनम्	Light Variation
प्रकाशमण्डलम्	Photosphere
प्रकाशमानग्रहणशीलद्विकानि	Bright Eclipsing Binary
प्रकाशरेखाचित्रम्	Light curve
प्रकाशवर्षः	Light year
प्रकृतगतिः, (प्रकृता गतिः)	Proper motion
प्रकृतसर्पिलसंस्थानानि	Normal Spiral Extragalactic systems

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

प्रच्छाया	Numbra
प्रतियोगः	Opposition
प्रतीयमान-	Apparent
प्रत्यादर्शकस्तरः	Reversing Strata
प्रत्यावर्तिनव्यानि नक्षत्राणि	Recurring Nova star
प्रधाना ग्रहणविषयकसीमा	Major Ecliptic Limit
प्रधानग्रहाः	Superior Planets
प्रधाननक्षत्रम्	Primary star (of Binary)
प्रधानबृहद्वृत्तम्	Primary circle
प्रधानयुतिः	Superior Conjunctions
प्रभामण्डलम्	Corona
प्रमाणरेखा	Line of Reference (in Time)
प्रमापकम्	Unit
प्रमुखगौणवृत्तम्	Secondary circle of reference
प्रवणता	Inclination
प्रसृतनीहारिका	Diffuse Nebulae
प्रामाणिककालः	Standard Time
'फिलर'-सूक्ष्ममापकम्	Filar Micrometer
फोटो-चाक्षुष-कोटिः	Photo visual magnitude
फोटोफलकम्	Photo-plate
'फोटोमीटर'	Photometer
फोटोविद्युद्भास्वरत्वकोटिः	Photo-electric magnitude
फोटोविषयकभास्वरत्वकोटिः	Photographic magnitude
बहिर्ग्रहाः	Outer planets
बहुकनक्षत्राणि	Multiple Star
(बहुला-)नक्षत्राणि	Pleiades
बीजकेन्द्रम्	Nucleus
बुधनीचच्युतिः	Advance of Mercury Perihelion
बृहदक्षः	Major Axis
'ब्लिंक'-सूक्ष्मदर्शकम्	Blink microscope
भगणकालः (ग्रहाणाम्)	Period of revolution
भास्वरत्वकोटिः	Magnitude (Stellar)
भास्वरत्वम्	Brightness (of Stars)

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

भूचलनम्	Aberration
भूभा	Earth's shadow
भूमध्यीय-	Geocentric
मकरसंक्रान्तिः	Wintersolstic
मध्यमदूरत्वम्	Mean Distance
मध्यमसौरकालः	Mean Solar Time
मध्योत्सर्पिणी शक्तिः	Centrifugal force
मध्योत्सारिणी शक्तिः	Centrifugal force
मन्दफलसंस्कारः	Equation of Centre
मार्गच्युतिः	Aberration
मुखविवरम्	Aperture (of camera)
मुख्यग्रहाः	Major Planets
मुख्यनिम्नता	Primary minimum
मुख्याक्षः	Main Axis
मेषसंपातः	Vernal equinox
मैगेलानिक-	Magellanic
यथार्थभास्वरत्वकोटिः	Absolute Magnitude
याम्योत्तरचक्र(यन्त्र)म्	Meridian circle
याम्योत्तरम्	Meridian
याम्योत्तरवृत्तम्	Transit circle
याम्योत्तरवृत्तोल्लङ्घनम्	Upper Transit
युतिः	Conjunction
युतिकालः	Synodic Period
रक्तविचलनम्	Red Shift
'रडारम्'	Radar
रविमिश्रलोकयन्त्रम्	Spectroscope
रविचक्रप्रकाशः	Zodiacal Light
राहुः	Ascending node of moon
रेखांशः	Latitude
'रेडियनम्'	Radian
रेडियो एक्टीविटी	Radio-activity
लघुग्रहाः	Inferior Planets
लघुयुतिः	Inferior Conjunction

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

लम्बनम्	Parallax
वक्रगतिः	Retrogade Motion
वर्णच्छत्रीयद्विकानि	Spectroscopic Binaries
वर्णमण्डलम्	Chromosphere
वर्णसूचकम्	Colour Index
वर्तनम्	Refraction
वर्तनात्मकदूरदर्शक(यन्त्र)म्	Refracting Telescope
वलयाकारग्रहणम्	Annular eclipse
वलयाकारनीहारिका	Ring Nebula
वसन्तसंपातः	Vernal equinox
वायुमण्डलम्	Atmosphere
वार्षपर्वविकारिनक्षत्राणि	Cepheid Variables
वार्षिकपरिवर्तनम्	Annual variation
वार्षिकसमीकरणम्	Annual equation
विकारिनक्षत्राणि	Variable stars
विमोचनवेगः	Velocity of Escape
विशालरक्तचिह्नम्	Great Red Spot
विश्लेषिणी शक्तिः	Resolving Power
विषुवदीयदूरदर्शकम्	Equatorial Telescope
विषुवरेखा	Equator
विषुववृत्तम्	Equator
विषुवांशः	Right ascension
विसृत्वरं जगत्	Expanding Universe
विस्फोटशीलविकारिनक्षत्राणि	Explosive stars, Variable
वृत्तपादः	Quadrature
वेगरेखाचित्रम्	Velocity curve
वेधशाला	Observatory
व्यूहाणुः	Molecule
शनिवलयानि	Rings of Saturn
शरत्संपातः (तुलासंपातः)	Autumn equinox
'शार्ट'-घटिका	Shortt Clock
शिखरगोलार्धः	Dome
शीर्षम्	Coma (of Comet)

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

शून्या भास्वरत्वकोटिः	Zero magnitude
श्यामा नीहारिका	Dark Nebulae
श्वासमन-वाश्मन-धूमकेतुः	Schwassmann-Wachmann Comet
षड्भान्तरम्	Opposition
संक्रमणम्	Transit
संघातसिद्धान्तः	Clash Theory
संसृतकिरणपुञ्जः	Convergent rays
समयगणकः (कालगणकः)	Time Reckoner
समान्तरश्रेणी	Arithmetical Progression
सर्पिलसंस्थानानि	Spiral System
सर्वदोदितनक्षत्राणि	Circumpolar stars
सहचारिनक्षत्रम्	Companion star (of Binary)
सान्ध्यप्रकाशः	Twilight
सापेक्षिक	Relative
सापेक्षवादः	Relativity
सुमेरुः	Poles (Terrestrial)
सूक्ष्ममापक(यन्त्र)म्	Micrometer
सूचीछिद्रकैमरायन्त्रम्	Pinhole Camera
सूर्यग्रहणम्	Solar Eclipse
सूर्यमध्यीय-	Heliocentre
सूर्यलाञ्छनचक्रम्	Sunspots cycle
सूर्यलाञ्छनानि	Sunspots
सूर्योद्गतज्वालाशिलराशि	Prominences (Solar)
'सैरोस' (ग्रहणावृत्तिचक्रम्)	Saros
सौरसंघराङ्कः	Solar Constant
स्तबकीयविकारिनक्षत्राणि	Cluster Variable
स्तरोच्छयविधिः	Strata method
स्थानच्युतिः	Displacement
स्थानिककोणः	Position Angle
स्थानीयकालः	Local Time
स्थानीयसंस्थानसमूहः	Local Group
स्थिरबिन्दवः	Stationary Points
स्थिरमण्डलम्	Stratosphere

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

स्थिराङ्काः	Constants
स्पष्टसौरकालः	Apparent Solar Time
'स्पेक्ट्रोफोलोमीटरम्'	Spectro-folometer
स्फटिकघटिका	Crystal Clock
स्फुरणशीलविकारिनक्षत्राणि	Pulsatory variable stars
स्वस्तिकासूत्रम्	Crosswire
स्वामिनी घटिका	Master clock
होराकोणः	Hour Angle
होरावृत्तम्	Hour Circle

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

परिशिष्टम्-३

ज्योतिर्विदां नाम्नां सूची

आइन्सटाइन	Einstein (१८७९–१९५)
आइलर	Eular (१७०७–८३)
एकिन	Aitken R. G. (१८६४–१९५१)
ऐडम्स	Adams (१८६७–०)
एडिंग्टन	Eddington (१८८२–१९४४)
कप्टीन	Kapteyn (१८५१–१९२२)
कान्ट	Kant (१७२४–१८०४)
कापर्निकस	Copernicus (१४७३–१५४३)
केप्लर	Kepler (१५७१–१६३०)
गाउस	Gauss (१७७७–१८५५)
चेम्बरलिन	Chamberlin (१८४३–१९२८)
जीन्स	Jeans (१८७७–१९४६)
जेफरीज	Jeffreys (आधुनिकः)
टाइको ब्राहे	Tycho Brahe (१५४६–१६०१)
डाप्लर	Doppler
टालेमी	Plotemy (१५०)
न्यूटन	Newton (१६४३–१७२७)
पिआजी	Piazzi (१७४६–१८२६)
फूको	Foucantt (१८१९–१८६८)
बिएला	Biela
बेसेल	Bessel (१७८४–१८४६)
बोड	Bode (अष्टादशशतकीयः)
मूल्टन	Moulton (१८६५–)
मैगेलान	Magellan
लाप्लास	Laplace (१७४९–१८२७)
लावेल	Lowell (१८५५–१९१६)
लेवियरे	Leverrier (१८११–७२)
लैंग्ली	Langley (१८३४–१९०६)
विप्पिल	Whipple (आधुनिकः)

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

वीजसेकर	Weizsäcker (आधुनिकः)
शियापैरली	Schiaparelli (१८३४–१९१०)
शेपली	Shapely (१८८५–)
स्लिफर	Slipher (१८७५–)
हर्शल	Herschel (१७९२–१८७१)
हार	Haar (आधुनिकः)
हालि	Halley (१६५६–१७४२)

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

परिशिष्टम्–४

ग्रहोपग्रहाणां सूची

प्रमुखनक्षत्राणां सूची

इन्द्र	Neptune
एरोस	Eros
ऐस्ट्रीया	Astraea
कुबेर	Pluto
गुरु	Jupiter
गैनिमीड	Ganymede
चन्द्र	Moon
जूनो	Juno
टाइटन	Titan
डाइमस	Deimos
पैलस	Pallas
फ़ीब	Phebe
फ़ोबस	Phobos
बुध	Mercury
भू	Earth
भौम	Mars
वरुण	Uranus
वेस्टा	Vesta
शनि	Saturn
शुक्र	Venus
सेरिस	Ceres
रोहिणी	Aldebaran
स्वाती	Arcturus
अवरा	Altair
ज्येष्ठा	Antares
आर्द्रा	Betelgeuse
अगस्त	Canopus
[illegible]	Capella

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

पुनर्वसु	Pollux
बहुला	Plaeides
मघा	Regulus
लुब्धक	Sirius
चित्रा	Spica
अभिजित्	Vega

सप्तर्षि

क्रतु	α Ussa Majonis
पुलह	β "
पुलस्त्य	γ "
अत्रि	δ "
अंगिरस	θ "
वसिष्ठ	ζ "
मरीचि	η "

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

परिशिष्टम्-५

ग्रीकवर्णमाला

α	एल्फा	ν	न्यू
β	बीटा	ξ	क्साई
γ	गामा	ο	ओमिक्रान
δ	डेल्टा	π ϖ	पाई
ε	एप्सिलान	ρ	रो
ζ	जीटा	σ	सिग्मा
η	ईटा	τ	टाउ
θ	थीटा	υ	उपसायलव
ι	इओटा	φ	फ़ाइ
κ	कप्पा	χ	चाई
λ	लांब्डा	ψ	प्साई
μ	म्यू	ω	ओमेगा

Acc

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu